ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ПРАВИЛА

ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

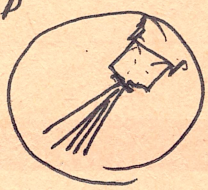
ПРОМІНЬ

Кастрол
Магнатекс
10V40

Юні Оіл

2006
SAE 10V40
API CG-4/SJ

Likvimoli
промивка
кондиціонер
топлива



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИНСПЕКЦИЯ ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ НАДЗОРУ
(ГОСЭНЕРГОНАДЗОР)

ПРАВИЛА

ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ОБЯЗАТЕЛЬНЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, МИНИСТЕРСТВ И ВЕДОМСТВ

Утверждены
Главным энергетическим управлением при Госплане СССР (Союзглавэнерго)
10 февраля 1961 г.
Согласованы ВЦСПС 31 января 1961 г.

Издание третье

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОМІНЬ»
ДНЕПРОПЕТРОВСК
1967

П 68
6П2.1

Редакционная комиссия:
Н. М. Чумаков (председатель),
М. И. Киреев, Е. Ф. Акулов, Н. Н. Иванов,
П. И. Князев, И. К. Чичило

3—3—9
105-67М

ПРЕДИСЛОВИЕ

«Правила технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий» составлены Государственной инспекцией по промэнергетике и энергонадзору Союзглавэнерго при Госплане СССР.

Настоящие Правила вводятся в действие с 1 мая 1961 г.; с изданием их аннулируются «Правила технической эксплуатации электроустановок промышленных предприятий» (издания 1951 г.) и «Правила техники безопасности при эксплуатации электротехнических установок промышленных предприятий», утвержденные б. Министерством электростанций 8 мая 1954 г.

В соответствии с постановлением Совета Министров СССР № 338 от 27 марта 1958 г. настоящие Правила являются обязательными для промышленных предприятий, министерств и ведомств.

Настоящие Правила распространяются на электроустановки промышленных предприятий напряжением до 1 000 *в* и выше 1 000 *в*, в том числе: воздушные и кабельные линии, распределительные устройства и подстанции, трансформаторы, электродвигатели, преобразовательные установки, электроизмерительные приборы и приборы учета электроэнергии, конденсаторные установки для повышения коэффициента мощности, электрическое освещение, заземление электроустановок, защиту от перенапряжений, аккумуляторные установки, переносный электроинструмент и ручные электролампы, переносные электрические приборы, многоамперные установки, электроустановки прокатных цехов, электрическую сварку, электрические газоочистительные установки, электрические печи, высокочастотные промышленные установки, защиту, автоматику и телемеханику, электрические грузоподъемные машины.

Государственная инспекция по энергетическому надзору, в целях дальнейшего накопления и изучения опыта эксплуатации электроустановок просит энергетиков промышленных предприятий и организаций направлять свои предложения и замечания по настоящему изданию в адрес Государственной инспекции по энергетическому надзору (г. Москва, Китайский проезд, д. № 7) или журнал «Промышленная энергетика» (г. Москва, Черкасский пер., д. 2/10).

Государственная инспекция
по энергетическому надзору
(госэнергонадзор)

ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Настоящие «Правила...» дополнены разъяснениями, согласованными с Президиумом ВЦСПС 20 февраля 1964 г.

В книге приведены в качестве приложений объединенный выпуск Разъяснений к «Правилам технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий» (1964 г.) и действующие в настоящее время «Правила пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках» (1963 г.) — приложение 13.

РАЗДЕЛ I

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ГЛАВА I-1

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Область применения правил

I-1-1. «Правила технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий» имеют целью обеспечить содержание электроустановок в исправном состоянии, надежную и рациональную их эксплуатацию, а также безопасные условия труда при обслуживании и ремонте электрических сетей и оборудования.

Все вновь сооружаемые и реконструируемые электроустановки всех напряжений на промышленных предприятиях должны выполняться в соответствии с действующими Правилами устройства электроустановок.

I-1-2. Настоящие Правила распространяются на действующие электроустановки напряжением до 110 *кв* включительно промышленных предприятий и приравненных к ним потребителей.

Электростанции, подстанции и линии электропередачи напряжением выше 110 *кв* промышленных предприятий должны эксплуатироваться в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электрических станций и подстанций» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок станций и подстанций».

Действующими считаются электроустановки, которые находятся под напряжением полностью или частично или на которые в любой момент может быть подано напряжение.

В отношении мер безопасности различают установки с номинальным напряжением до 1 000 *в* включительно и установки с напряжением выше 1 000 *в*.

Примечание. Впредь до издания специальных Правил технической эксплуатации и техники безопасности для электроустановок коммунально-бытсвых и других потребителей Госэнергонадзору Союзглавэнерго предоставляется право распространения настоящих Правил на указанные установки.

I-1-3. Настоящие Правила являются обязательными для промышленных предприятий всех совнархозов, министерств и ведомств.

На основе настоящих Правил на предприятиях, имеющих особые условия производства, не предусматриваемые настсящими Правилами, должны быть разработаны местные эксплуатационные инструкции для персонала, обслуживающего электроустановки, с учетом характера производства, особенностей оборудования, технологии и т. п. Данные инструкции должны быть согласованы с техническим инспектором профсоюза.

Ответственность и надзор за выполнением Правил

I-1-4. Ответственность за выполнение настоящих Правил на каждом предприятии возлагается на главного инженера, главного энергетика, начальника электроцеха или старшего электрика (ИТР), ответственность за общее

состояние эксплуатации всего электрохозяйства предприятия, которые обязаны обеспечивать выполнение настоящих Правил.

Весь остальной электротехнический персонал, прошедший проверку знаний настоящих Правил, допущенный к эксплуатации электроустановок и обеспеченный защитными средствами, несет ответственность за соблюдение настоящих Правил в соответствии с возложенными на него обязанностями.

I-1-5. Персонал, виновный в нарушении требований по технике безопасности настоящих Правил, привлекается к административной или уголовной ответственности.

I-1-6. Каждый работник, обнаруживший нарушение настоящих Правил, а также заметивший неисправность электроустановки или защитных средств по технике безопасности, обязан немедленно сообщить об этом своему непосредственному начальнику, а в его отсутствие — вышестоящему руководителю. В тех случаях, когда неисправность в электроустановке, представляющую опасность для окружающих людей или самой установки, может устранить работник, ее обнаруживший, он обязан это сделать немедленно, а затем известить об этом непосредственного начальника.

I-1-7. Надзор за выполнением на предприятиях требований, предъявляемых настоящими Правилами, осуществляется главными энергетиками совнархоза, министерств, ведомств и соответствующих отраслевых управлений, а также техническими инспекторами профсоюзов.

I-1-8. Государственный надзор за соблюдением настоящих Правил, «Правил устройства электроустановок» и «Правил пользования электроэнергией» осуществляет Государственная инспекция по промэнергетике и энергонадзору через фабрично-заводские инспекции энергосбытов энергоснабжающих организаций совнархозов.

Ответственность за эксплуатацию электрохозяйства

I-1-9. Ответственность за эксплуатацию и безопасность обслуживания всех электроустановок и электрических сетей предприятия — главный энергетик, начальник электроцеха (старший электрик) обязан обеспечить:

а) надежную, экономичную и безопасную работу электроустановок;

б) разработку и внедрение мероприятий по экономии электроэнергии, удельных норм на единицу продукции, а также мероприятий по повышению коэффициента мощности;

в) организацию и своевременное проведение планово-предупредительного ремонта и профилактических испытаний электрооборудования, аппаратуры и сетей;

г) внедрение новой техники в электрохозяйстве, способствующей более надежной, экономичной и безопасной работе электроустановок, а также повышению производительности труда;

д) организацию обучения, инструктирование и периодическую проверку знаний персонала, обслуживающего электроустановки;

е) проведение мероприятий по технике безопасности (обеспечение защитными средствами, проверку и испытание их, надлежащее содержание заземления и т. п.);

ж) организацию борьбы с авариями (разработку и проведение мероприятий, предупреждающих аварии, а также их анализ и расследование в случае возникновения);

з) систематическое наблюдение за графиком нагрузки предприятия и принятие мер по поддержанию режима, установленного энергосистемой;

и) организацию учета электроэнергии, ведения установленной отчетности и своевременное ее представление вышестоящим организациям.

I-1-10. Ответственность за правильную и безопасную эксплуатацию электроустановок цехов и других производственных участков несут наряду с главным энергетиком энергетики (старшие электрики, мастера) этих цехов или участков.

I-1-11. Главный энергетик предприятия и руководитель любого участка

электрохозяйства несут ответственность за правильный подбор обслуживающего и ремонтного персонала. Они обязаны хорошо его знать и поручать дежурство или выполнение каких бы то ни было работ в электроустановках с учетом квалификации работника, его практического опыта, а также соответственно присужденной ему квалификационной группе.

Требования к персоналу, обучение его и проверка знаний

1-1-12. Персонал, непосредственно обслуживающий действующие электроустановки, должен быть психически здоровым и не иметь болезней и увечий, препятствующих выполнению производственных операций, перечисленных в приложении 1.

Указанный персонал обязан пройти медицинский осмотр при приеме на работу и проходить повторные осмотры не реже 1 раза в 2 года. Персонал, работающий в условиях повышенной вредности, например по ремонту ртутных выпрямителей и пр., проходит медицинский осмотр в сроки, указанные в приложении 1.

1-1-13. При назначении или переводе на работу, связанную с обслуживанием электроустановок, персонал обязан пройти производственное обучение и стажирование на рабочем месте не менее 6—12 дней для приобретения практических навыков, ознакомления с оборудованием, аппаратурой и одновременно изучить настоящие Правила и местные эксплуатационные инструкции применительно к местным условиям эксплуатации.

1-1-14. Обучение персонала должно проводиться под руководством опытного работника, имеющего удостоверение на право обслуживания данной электроустановки, и под контролем административно-технического лица, ответственного за ее эксплуатацию (начальника электроцеха, электрохозяйства, начальника подстанции и сетей, энергетика или старшего электрика цеха).

При обучении персонала должно быть достигнуто ясное понимание им изучаемых Правил.

Прикрепление обучаемого к обучающему его работнику должно быть оформлено приказом или распоряжением по предприятию, цеху или участку.

1-1-15. Обучаемый может производить оперативные переключения, осмотры или иные работы в электроустановке только с разрешения и под надзором обучающего лица.

Ответственность за правильность действий обучаемого и соблюдение им на основе настоящих Правил требований безопасности несет обучающий.

1-1-16. По окончании срока обучения и стажирования обучаемый должен пройти непосредственно на рабочем месте проверку в квалификационной комиссии (с отнесением к определенной квалификационной группе II—IV) приобретенных практических навыков и знаний:

а) настоящих Правил в объеме, обязательном для данной должности, в том числе приемов освобождения от тока и подачи первой помощи;

б) эксплуатационных и должностных инструкций, а также положений о правах и обязанностях персонала, обслуживающего электроустановки;

в) технического минимума по обслуживаемому оборудованию.

При положительном результате проверки прошедшему обучение и стажирование выдается удостоверение на право работы в данной электроустановке (см. приложение 2).

1-1-17. При неудовлетворительной оценке знаний настоящих Правил вновь принимаемого работника повторная проверка может быть произведена не ранее чем через 2 недели.

Если проверяемый вторично обнаружит неудовлетворительные знания, он по усмотрению квалификационной комиссии либо проходит дополнительный срок стажирования, либо переводится на другую работу.

Персонал, показавший неудовлетворительные знания при третьей проверке, не может допускаться к обслуживанию электроустановок.

I-1-18. Проверка знаний настоящих Правил должна производиться квалификационными комиссиями в составе:

а) для главного энергетика или другого лица, ответственного за электрохозяйство предприятия (старший электрик и др.), и его заместителя по электрической части — в составе главного инженера предприятия (председатель), представителя энергонадзора энергосистемы и представителя технической инспекции профсоюза;

б) для инженерно-технического персонала — в составе главного энергетика или его заместителя по электрической части (председатель), начальника цеха, подстанции или участка и инженера по технике безопасности;

в) для остальных категорий эксплуатационного персонала может быть создано несколько комиссий, каждая не менее чем из 3 чел., состав которых устанавливается главным энергетиком.

Примечание. Представители энергонадзора и технической инспекции профсоюза могут принимать участие в комиссиях по проверке знаний Правил остального персонала по своему усмотрению.

I-1-19. Проверка знаний настоящих Правил для каждого работника должна производиться индивидуально, в результате проверки — оформляться в специальном журнале (см. приложение 3) с обязательным указанием оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

I-1-20. Персоналу, обслуживающему электроустановки напряжением до 1 000 *в* и выше 1 000 *в*, при прохождении проверки присваиваются квалификационные группы II—V (см. приложение 4).

I-1-21. Весь персонал, непосредственно обслуживающий электроустановки или производящий их ремонт, обязан:

а) быть проинструктирован в объеме, соответствующем квалификации того или иного работника, с обслуживаемым оборудованием, аппаратурой, схемой питания, приборами защиты и т. п.;

б) знать настоящие Правила в частях, обязательных для данной должности, а также местные инструкции;

в) иметь отчетливое представление об опасностях при работе в электроустановках и мерах предупреждения несчастных случаев от электрического тока;

г) уметь практически оказать первую помощь пострадавшему в случаях поражения электрическим током или производственного травматизма;

д) уметь пользоваться средствами тушения пожара в электроустановках.

В зависимости от занимаемой должности и выполняемой работы к персоналу, обслуживающему электроустановки, могут предъявляться дополнительные требования в отношении его знаний и практических навыков соответственно присвоенной ему квалификационной группе.

I-1-22. Периодическая проверка знаний настоящих Правил должна производиться в следующие сроки:

а) персонала, непосредственно обслуживающего действующие электроустановки или выполняющего в них электромонтажные, ремонтные или наладочные работы,— 1 раз в год;

б) инженерно-технических работников из числа недежурного персонала — 1 раз в 2 года.

Повторная проверка знаний должна производиться во всех случаях при нарушении настоящих Правил.

I-1-23. Все лица, не имеющие удостоверения на право обслуживания данной электроустановки, могут допускаться в помещения установки напряжением до и выше 1 000 *в* с разрешения главного энергетика, его заместителя или начальника цеха или участка в сопровождении и под надзором лица с квалификацией группы III. Сопровождающий обязан неотлучно находиться с указанными выше лицами и следить за их безопасностью.

При входе в помещение электроустановки он должен предупредить о запрещении приближаться к оборудованию.

I-1-24. В помещении, отведенном для дежурного персонала, обслужи-

вающего электроустановки, должны быть вывешены «Правила первой помощи пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях» (см. приложение 12), «Правила тушения пожара в электроустановках».

В каждом цехе, на подстанции, участке должна находиться аптечка с постоянным запасом медикаментов и перевязочных материалов.

1-1-25. Каждый несчастный случай на предприятии должен быть тщательно расследован; должны быть выявлены причины и виновники его возникновения и приняты меры по предотвращению впредь подобных случаев в соответствии с действующим «Положением по расследованию и учету несчастных случаев, связанных с производством», утвержденным ВЦСПС.

1-1-26. Графики планово-предупредительного ремонта электрооборудования должны составляться в увязке с ремонтом технологического оборудования и утверждаться главным инженером или главным энергетиком предприятия.

Отступления от утвержденной периодичности ремонта с увеличением межремонтного периода и замена одного вида ремонта другим могут допускаться по усмотрению главного энергетика предприятия, если это подтверждают опыт предшествующей эксплуатации и положительные результаты измерений и испытаний.

1-1-27. Все нарушения нормального режима электроустановок и сетей должны учитываться как авария или брак в работе. Каждая авария и брак в работе должны расследоваться. На аварию должен составляться акт.

Техническая документация

1-1-28. На предприятиях по каждому цеху или самостоятельному производственному участку необходимо иметь:

а) паспортные карты или журнал с описью основного электрооборудования и защитных средств и указанием технических характеристик и присвоенных инвентарных номеров (к паспортным картам или журналу прилагаются протоколы и акты испытаний, ремонта и ревизии оборудования);

б) чертежи электрооборудования, установок и сооружений, комплекты чертежей запасных частей, исполнительные схемы воздушных и кабельных сетей и кабельные журналы;

в) общие схемы электроснабжения, составленные по предприятию в целом и по отдельным цехам и участкам.

Схемы и чертежи должны точно соответствовать выполненным установкам. Всякие изменения в установке или в ее коммутации должны безотлагательно вноситься в соответствующий чертеж или схему с обязательным указанием, кем, когда и по какой причине сделано то или иное исправление.

Полный комплект схем и чертежей с надписью «Документы энергохозяйства» должен храниться в техническом архиве предприятия.

Комплекты оперативных схем и чертежей должны находиться в отделе главного энергетика и у дежурного персонала цехов и участков предприятия.

1-1-29. При приеме новой электроустановки главный энергетик предприятия обязан потребовать от монтажной организации акта освидетельствования устройств, скрытых последующими работами или конструкциями; генеральный план участка с нанесением всех сооружений и подземного хозяйства; утвержденный технический проект или проектное задание со всеми последующими изменениями их, подтвержденными соответствующей документацией; акты испытаний и наладки электрооборудования, в том числе:

а) сопротивление электрической изоляции оборудования установки, электросети;

б) сопротивление растеканию тока заземляющих устройств;

в) эффективность защиты с параметрами тока, напряжения и времени срабатывания.

Без указанных документов приемо-сдаточный акт не может быть подписан.

1-1-30. При наличии особых условий эксплуатации электроустановок в соответствии с настоящими Правилами разрабатываются и передаются

обслуживающему персоналу эксплуатационные инструкции, в которых указываются:

а) права, обязанности, взаимоотношения и ответственность обслуживающего персонала;

б) последовательность операций пуска и остановка оборудования;

в) порядок эксплуатации оборудования во время нормальной работы и меры, принимаемые при возникновении аварии;

г) меры безопасности и противопожарные меры.

Инструкции должны быть подписаны лицами, ответственными за эксплуатацию электроустановок, и утверждены главным инженером или главным энергетиком предприятия.

Полный комплект инструкций должен быть у энергетика (старшего электрика) цеха или участка и необходимый комплект — у соответствующего дежурного персонала на рабочем месте.

I-1-31. Инструкции должны пересматриваться, как правило, ежегодно и каждый раз при изменении условий эксплуатации с учетом изменений, произведенных в схемах и оборудовании, внедрения новой технологии, а также с учетом издаваемых руководящих материалов.

Все существенные изменения и дополнения, внесенные в действующие инструкции, должны быть доведены до сведения работников, для которых их знание обязательно.

I-1-32. На подстанциях, в машинных залах и в других помещениях, отведенных для дежурного персонала, должна быть следующая оперативная документация:

а) эксплуатационный (оперативный) журнал для записи в хронологическом порядке: времени приема и сдачи смены; выполняемых переключений; распоряжений руководящего технического персонала; допуска к работе; выдачи ключей от распределительных устройств; изменений режимов работы электрооборудования, защиты и автоматики; записей, связанных с ликвидацией аварий и т. п.;

б) журнал дефектов — для записи замеченных во время смены неполадок и неисправностей оборудования, аппаратуры, приборов защиты, автоматики и блокировочных устройств;

в) журнал производства работ в электроустановках напряжением до 1 000 *в* и бланки нарядов на производство ремонтных и наладочных работ в электроустановках напряжением выше 1 000 *в* (см. приложения 5 и 7);

г) ведомость показаний контрольно-измерительных приборов и электросчетчиков;

д) оперативные схемы электроустановок, настоящие Правила и эксплуатационные инструкции.

ГЛАВА I-2

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ РАБОТ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1 000 *в* И ВЫШЕ 1 000 *в*

А. ОПЕРАТИВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

I-2-1. Оперативное обслуживание электроустановок осуществляется:

а) дежурным персоналом;

б) оперативно-ремонтным персоналом (в установках без дежурного персонала).

В дальнейшем тексте настоящих Правил дежурный персонал и приравненный к нему в части оперативной работы оперативно-ремонтный персонал, обслуживающий установки без дежурного персонала, будут именоваться

«оперативный персонал» в отличие от ремонтного персонала, занятого лишь на ремонтных работах, и персонала специальных служб.

Оперативное обслуживание может осуществляться единолично или несколькими лицами.

Число лиц оперативного персонала в смене или электроустановке определяется начальником электроцеха, начальником подстанции, энергетиком (старшим электриком) цеха или участка по согласованию с главным энергетиком и администрацией предприятия.

1-2-2. Квалификация лиц оперативного персонала, обслуживающего электроустановки напряжением выше 1 000 *в* единолично, и старших в смене или в бригаде, закрепленной за данной электроустановкой, должна быть не ниже группы IV, а в электроустановках напряжением до 1 000 *в* — не ниже группы III.

Б. ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЖУРСТВ

1-2-3. График дежурств устанавливается начальником электроцеха или начальником подстанций, а в производственных цехах — энергетиком или старшим электриком цеха.

Дежурство в течение двух смен подряд не допускается.

Изменение утвержденного графика дежурств может быть разрешено в исключительных случаях лицом, утверждающим график.

1-2-4. Допуск к самостоятельному дежурству или самостоятельной работе в электроустановках оформляется специальным распоряжением по цеху или распоряжением главного энергетика.

1-2-5. Старший дежурный по электрохозяйству предприятия обязан выполнять требования диспетчера энергосистемы в части снижения электрической нагрузки, переключения питающих и транзитных линий, а также отключения отдельных линий в случаях аварийного положения в энергосистеме.

Старший дежурный обязан немедленно ставить в известность диспетчера энергосистемы об авариях, вызывающих отключение одной или нескольких линий, питающих предприятие.

1-2-6. Старший дежурный обязан согласовывать с начальником цеха, диспетчером или главным инженером предприятия все операции, связанные с отключением технологического оборудования, за исключением аварийных случаев.

1-2-7. Старший дежурный должен потребовать от администрации цеха немедленного вывода производственного механизма в ремонт в случае неудовлетворительного его состояния, создающего угрозу нормальной работе электрооборудования или приводящего к чрезмерным потерям электроэнергии.

В случае же неисправности, угрожающей пожаром, взрывом или несчастным случаем, старший дежурный обязан принять зависящие от него меры вплоть до отключения неисправной части электроустановки с последующим уведомлением вышестоящего руководителя.

1-2-8. Старший дежурный в зависимости от местных условий может привлекать подчиненный ему персонал к ремонтным и другим работам в обслуживаемой электроустановке при условии, что им будет в то же время организован надлежащий надзор за действующим электрооборудованием, а требования безопасности на всех рабочих участках будут соблюдены.

1-2-9. Старший дежурный или одиночный дежурный (для электроустановок, где дежурство осуществляется единолично) несет ответственность за правильность и своевременность записей в оперативной документации.

1-2-10. Старший дежурный (или одиночный дежурный) во время своего дежурства является лицом, ответственным за правильное обслуживание и безаварийную работу всего электрооборудования на порученном ему участке. Он должен вести надежный и экономичный режим работы оборудования в соответствии с инструкциями, графиком режима, оперативной схемой и требованиями вышестоящего персонала.

1-2-11. Дежурный обязан безоговорочно выполнять все распоряжения и

указания вышестоящего дежурного, за исключением распоряжений, явно угрожающих безопасности людей или исправности оборудования.

В случае получения им такого распоряжения дежурный обязан немедленно сообщить о нем вышестоящему начальнику.

Порядок приема и сдачи смены

1-2-12. Передача смены во время ликвидации аварии, а также при производстве переключений или операций по пуску или останову оборудования запрещается.

Передача смены при неисправном электрооборудовании основных производственных механизмов может быть допущена как исключение с разрешения начальника цеха или главного электрика.

1-2-13. Порядок приема и сдачи смены должен определяться с учетом местных условий должностными инструкциями предприятия с соблюдением следующих основных положений:

а) Каждый дежурный обязан в начале смены принять ее от предыдущего дежурного, а по окончании дежурства сдать смену следующему по графику дежурному.

б) Сдающий смену обязан ознакомить принимающего с состоянием и режимом работы основного оборудования; изменениями, внесенными в схемы питания или управления; сообщить об электрическом оборудовании, выведенном в ремонт, о перемещениях персонала.

в) Принимающий смену дежурный обязан ознакомиться со всеми записями в журнале, внесенными предыдущими дежурными, проверить и принять материалы, инструмент, ключ от помещений, журналы, ведомости; сообщить вышестоящему дежурному о вступлении на дежурство и о недостатках, замеченных при приемке смены.

г) Прием и сдача смены оформляются соответствующей записью в эксплуатационном журнале и подписями сдающего и принимающего.

1-2-14. Оставление дежурным своего рабочего места без сдачи следующему дежурному независимо от того, находится ли оборудование в работе или резерве, запрещается.

В исключительных случаях оставление рабочего места допускается лишь при замене дежурного другим лицом или с разрешения старшего дежурного или вышестоящего руководителя, ответственного за эксплуатацию электроустановок.

1-2-15. При возникновении аварии в электроустановке дежурный обязан немедленно вызвать старшего дежурного, а до его прибытия принять самостоятельно необходимые меры к восстановлению нормальной работы электрооборудования.

В случаях, не терпящих отлагательств (пожар, стихийное бедствие, несчастный случай), дежурный обязан немедленно и самостоятельно принять необходимые меры по ликвидации аварии (отключение части или всей электроустановки, ограждение и т. п.) с последующим уведомлением вышестоящего лица.

Руководство ликвидацией аварии в электроустановках и сетях осуществляется старшим дежурным (оперативным персоналом).

Последний независимо от присутствия лиц высшей технической администрации принимает необходимые решения и дает указания дежурному персоналу. При этом старший дежурный несет полную ответственность за ликвидацию аварии.

Представитель высшей технической администрации имеет право вмешаться вплоть до отстранения старшего дежурного (или лица оперативного персонала) от руководства ликвидацией аварии, если действия последнего будут признаны им неправильными, принимая тем самым на себя ответственность за дальнейший ход ликвидации аварии.

В. ПОРЯДОК ОСМОТРА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

I-2-16. Оперативный персонал обязан регулярно производить на своем участке обход и осмотр электрооборудования.

При обходах должна производиться проверка режима работы, состояния и чистоты оборудования, а также чистоты рабочего места и помещения.

Периодичность обходов и объем осмотра регламентируются местной инструкцией с учетом характера оборудования, его состояния, условий работы, среды и т. п.

I-2-17. Осмотр электроустановок может производиться одним лицом из числа дежурного, оперативно-ремонтного или административно-технического персонала.

Единоличный осмотр установок напряжением выше 1 000 *в* может производиться:

а) оперативным персоналом с квалификацией не ниже группы III;

б) административно-техническим персоналом с квалификацией группы V.

Список лиц административно-технического персонала, которым разрешается единоличный осмотр, утверждается главным инженером или главным энергетиком предприятия.

Предварительная запись в журнал или выдача наряда для осмотра электроустановок не требуется.

Осмотр электроустановок напряжением до 1 000 *в*

I-2-18. Осмотр электроустановок напряжением до 1 000 *в* разрешается производить одному лицу с квалификацией не ниже группы III. При осмотре несколькими лицами одно из них должно иметь квалификацию не ниже группы III.

I-2-19. При осмотре распределительных устройств, щитов, шинопроводов, тролеев, сборок запрещается снимать предупредительные плакаты и ограждения, проникать за них, касаться токоведущих частей и производить их обтирку или чистку, устранять обнаруженные неисправности, если при этом необходимо приближение к токоведущим частям.

I-2-20. Оперативному персоналу, обслуживающему производственное электрооборудование (электродвигатели, генераторы, электропечи, ванны и пр.) и электротехническую часть различного технологического оборудования, разрешается единолично открывать для осмотра дверцы щитов, пусковых устройств, пультов управления и пр.

При таком осмотре следует соблюдать осторожность, не касаться токоведущих частей, открытой аппаратуры; запрещается производить какие-либо работы, за исключением работ, допущенных настоящими Правилами (см. **I-3-26**).

I-2-21. При обнаружении в процессе осмотра неисправности, которая согласно настоящим Правилам не должна устраняться одним лицом, последнее обязано немедленно сообщить об этом своему непосредственному начальнику и сделать соответствующую запись в эксплуатационном журнале.

Устранение такого рода неисправностей производится по указанию вышестоящего начальника, в случае необходимости под наблюдением второго лица, с соблюдением предусмотренных настоящими Правилами мер, обеспечивающих безопасное выполнение работ.

Осмотр электроустановок напряжением выше 1 000 *в*

I-2-22. В электроустановках напряжением выше 1 000 *в* при производстве осмотра одним лицом запрещается производить какие бы то ни было работы, а также проникать за ограждения, входить в камеры распределительного устройства и во взрывные камеры масляных выключателей.

Осмотр оборудования, аппаратуры и ошиновки должен производиться с порога камеры или стоя перед барьером.

В случае крайней необходимости разрешается для осмотра войти в камеру распределительного устройства, но лишь в присутствии второго лица с квалификацией не ниже группы III и с соблюдением требований гл. I-4 настоящих Правил.

Разрешается осмотр одним лицом с квалификацией не ниже группы IV распределительных устройств и вход в камеры, где нижние фланцы изоляторов находятся на расстоянии не менее 2 *м* от пола, а неогражденные токоведущие части над проходом расположены от пола на расстоянии не менее 2,75 *м* при напряжении до 35 *кв* и 3,5 *м* при напряжении 110 *кв*.

I-2-23. При обнаружении соединения какой-либо токоведущей части электроустановки с землей запрещается до отключения приближение к месту такого повреждения на расстояние менее 4—5 *м* в закрытых распределительных устройствах и 8—10 *м* на открытых подстанциях.

Приближение на более близкое расстояние допустимо только для выполнения операций с коммутационной аппаратурой, позволяющей ликвидировать замыкание на землю, а также при оказании необходимой помощи пострадавшим.

В этих случаях следует обязательно обезопасить себя от действия шагового напряжения путем применения диэлектрических бот, ковриков или других надежно изолирующих от земли средств; все операции следует производить в диэлектрических перчатках или с помощью изолирующей штанги.

Г. ПОРЯДОК ХРАНЕНИЯ И ВЫДАЧА КЛЮЧЕЙ ОТ ПОМЕЩЕНИЙ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

I-2-24. Для помещений распределительных устройств и других электроустановок должно иметься не менее 2 компл. ключей (один из них — запасной); при этом ключи от входных дверей, шинных коридоров и других помещений распределительных устройств не должны подходить к замкам ячеек и камер.

Ключи должны быть на учете и выдаваться под расписку при допуске к работе или для производства осмотра уполномоченным на это лицам; по окончании работы или осмотра ключи подлежат возврату.

Дежурный персонал имеет право выдавать ключи:

а) на время производства работ по нарядам по устному, телефонному распоряжению — выдающему наряд, ответственному руководителю, производителю работ или наблюдающему без права передачи их другим лицам;

б) на время осмотра — лицам по утвержденному главным энергетиком списку, которым разрешен единоличный осмотр данной электроустановки.

Д. ПРИМЕНЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ

I-2-25. Перед применением защитных средств они должны быть тщательно осмотрены, очищены, проверены на отсутствие внешних повреждений, а также по клейму, соответствуют ли они напряжению данной электроустановки и не истек ли срок их периодического испытания.

При обнаружении неисправных защитных средств или с просроченным клеймом проверки они должны быть немедленно изъяты из употребления.

Защитные средства должны отвечать требованиям «Правил пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках» (см. приложение 13).

Подъемные механизмы и приспособления (лебедки, тали, блоки и полиспасты, домкраты, канаты, тросы, стропы, предохранительные пояса, монтерские когти, лестницы) должны отвечать требованиям ГОСТ и испытываться согласно приложению 11 настоящих Правил.

Е. ПОРЯДОК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ КОМАНДИРОВАННЫМ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМ ПЕРСОНАЛОМ

1-2-26. При производстве работ в установках напряжением выше 1 000 *в* командированным лицам следует руководствоваться следующим:

а) Лица электротехнического персонала, работающие на эксплуатации и в строительно-монтажных организациях, должны иметь на руках установленной формы именные удостоверения о проверке знаний настоящих Правил (выданные на своем предприятии или на том, куда они командируются). В этом случае они приравниваются с точки зрения требований, предъявляемых настоящими Правилами, к персоналу предприятия, на которое они командированы (за исключением права допуска к работе). При этом если руководитель или производитель работ является командированным, то он должен пройти дополнительное местное инструктирование по вопросам электрической схемы устройства и его особенностей в части Правил техники безопасности. Проведение инструктирования фиксируется в журнале с распиской как инструктируемых, так и инструктировавших лиц. Лицо, проводящее инструктирование, должно иметь квалификацию группы V для лиц строительно-монтажных организаций и не ниже группы IV для лиц, работающих на эксплуатации. Объем инструктирования определяется лицом, его проводящим, в зависимости от сложности устройства и работ с точки зрения безопасности. Право выдачи наряда может быть предоставлено лицу, имеющему квалификацию группы V, после прохождения на месте инструктирования и оформления распоряжением предприятия.

б) Командирующее предприятие указывает в письменной форме лиц, могущих быть назначенными ответственными руководителями и производителями работ, а также лиц, которые могут быть уполномочены на выдачу нарядов. Если такие командировки одного и того же персонала на одно и то же предприятие повторяются периодически, то дополнительное инструктирование при повторных работах на предприятии необязательно при условии, если схема устройства не изменилась.

в) Предприятие, в электроустановках которого производятся работы командированным персоналом, несет ответственность за наличие защитных средств, необходимых для защиты работающих от поражения электрическим током, и за выполнение настоящих Правил по допуску к работам. Предприятие, которое командирует персонал, несет ответственность за соответствие квалификации этого персонала присвоенной ему квалификационной группы и за выполнение командированным персоналом настоящих Правил.

г) Электротехнический персонал монтажно-строительных организаций, ведущих монтажные работы в действующих электроустановках, должен пройти обучение (в случае необходимости) и проверку знаний настоящих Правил в комиссии того предприятия, на котором производятся работы. В этом случае лица, командированные монтажно-строительными организациями могут быть приравнены к персоналу предприятия, на которое они командированы в соответствии с изложенным в п. «а».

д) При кратковременных (1—2 мес.) монтажных работах в действующих электроустановках, если указанная выше проверка знаний настоящих Правил не была произведена, необходимо назначить для надзора за безопасностью работ лицо из эксплуатационного персонала или персонала монтажно-строительной организации, знающего данную электроустановку и прошедшего проверку знаний на том предприятии, где производится работа.

Ж. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ В ЗАКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ И НА ОТКРЫТЫХ ПОДСТАНЦИЯХ

1-2-27. Вносить длинные предметы (трубы, лестницы и т. п.) и работать с ними в распределительных устройствах, где не все части, находящиеся под напряжением, закрыты ограждениями, исключающими возможность слу-

чайного прикосновения, нужно с особой осторожностью под неотступным наблюдением производителя работ или выделенного наблюдающего.

I-2-28. Применяемые для ремонтных работ подмости и лестницы должны быть прочными и надежными. Лестницы, устанавливаемые на гладких поверхностях, должны иметь основания, обитые резиной, а устанавливаемые на земле должны иметь на основаниях острые металлические наконечники. Лестницы должны верхним концом надежно опираться на прочную опору. Лестница при необходимости опереть ее на провод должна быть снабжена крючком в верхней части. Связанные лестницы не допускаются к применению.

При установке приставных лестниц на высоте подкрановых балок элементах металлических конструкций и т. п. необходимо надежно прикрепить верх и низ лестницы к конструкциям. При обслуживании, а также ремонтах электроустановок применение металлических лестниц запрещается.

I-2-29. Запрещается подбрасывание каких-либо предметов для подачи работающим наверху. Подача должна производиться при помощи веревки, к середине которой привязываются необходимые предметы. Второй конец веревки должен находиться в руках у стоящего внизу работника, который удерживает поднимаемые им предметы от раскачивания.

I-2-30. При работах на конструкциях открытой подстанции на высоте все монтеры должны прикрепляться к конструкциям предохранительными поясами.

При подвеске блоков, гирлянд, установке арматуры и других работах на верхних частях конструкций открытой подстанции в случае трудности ограждения данного места плакатами необходим непрерывный надзор производителя работ. В этом случае он не должен принимать непосредственного участия в работе.

I-2-31. При приближении грозы все работы на открытых подстанциях, на вводах воздушных линий к закрытым подстанциям и на линейных разъединителях этих вводов должны прекращаться.

3. ЧИСТКА ИЗОЛЯЦИИ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ БЕЗ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

I-2-32. Чистка изоляции без снятия напряжения в закрытых распределительных устройствах допускается при наличии в них проходов с шириной не менее 1,5 *м*, позволяющих свободное оперирование штангой.

Токоведущие части, расположенные в ячейках с другой стороны коридора, к которым возможно случайное прикосновение работающего, должны быть ограждены постоянным или временным ограждением.

I-2-33. Чистка изоляции в распределительных устройствах без снятия напряжения производится по наряду двумя лицами, из которых одно должно иметь квалификацию не ниже группы IV, а второе — не ниже группы III. Одно из них должно вести непрерывное наблюдение.

Эти лица должны пройти обучение по обращению с приспособлениями, употребляемыми при чистке изоляции в распределительных устройствах без снятия напряжения.

Работа должна вестись без спешки.

I-2-34. Чистка изоляторов, шин, оборудования, наклонных и горизонтальных полок, камер и ячеек должна производиться только специальными приспособлениями, укрепленными на изолирующих штангах, рассчитанных на соответствующее напряжение.

Хранить и переносить штанги и приспособления для чистки необходимо в специально предназначенных чехлах.

I-2-35. Работа по чистке изоляции без снятия напряжения должна производиться в диэлектрических перчатках, стоя на резиновом коврике.

I-2-36. Работа по чистке изоляции под напряжением должна производиться только с пола (с земли) или устойчивых подмостей. Работа с лестниц и стремянок запрещается.

I-2-37. Полая изолирующая штанга, на которой укрепляется приспособление для чистки, во избежание перекрытия от пыли должна очищаться перед началом работы и периодически в процессе работы.

ГЛАВА I-3

ОПЕРАТИВНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1 000 *в*

А. ОПЕРАТИВНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

I-3-1. Включение и отключение на распределительных щитах и сборках, во внутрицеховых и наружных электросетях, а также различные операции с коммутационной аппаратурой могут производиться единолично оперативным персоналом, имеющим квалификацию не ниже группы III.

Включение и отключение отдельных производственных механизмов, агрегатов или группы механизмов посредством пусковой аппаратуры могут производиться лицами, работающими на этих механизмах и агрегатах, прошедшими соответствующий инструктаж и имеющими право самостоятельного обслуживания этих агрегатов и механизмов.

Смена сгоревших плавких вставок предохранителей при наличии рубильников должна производиться при снятом напряжении.

При невозможности снять напряжение (например, на групповых щитах, сборках) смену плавких вставок предохранителей допускается производить под напряжением и под нагрузкой, предварительно убедившись в отсутствии короткого замыкания на линии (например, с помощью прибора или предохранителя закрытого типа).

Смену плавких вставок предохранителей под напряжением необходимо производить в предохранительных очках, в диэлектрических перчатках и пользуясь изолирующими клещами.

Смена плавких вставок предохранителей может производиться одним лицом с квалификацией не ниже группы III, а при смене на высоте с приставных лестниц — двумя лицами, из которых одно должно иметь квалификацию не ниже группы III.

I-3-2. Включения и отключения, проводимые оперативным персоналом на распределительных щитах, во внутрицеховых и наружных сетях с приставных лестниц и подмостей, а также там, где эти операции по местным условиям затруднены, должны выполняться двумя лицами, из которых одно должно иметь квалификацию не ниже группы III.

I-3-3. Включения и отключения в электроустановках напряжением до 1 000 *в* должны производиться оперативным персоналом в соответствии с установленным на предприятии режимом (по устному или телефонному распоряжению) с записью в эксплуатационном журнале.

I-3-4. В случае, когда отключение цехового электрооборудования производилось по устной заявке цехового персонала, для производства каких-либо работ последующее включение этого оборудования может быть произведено только по требованию лица, давшего заявку на отключение, лица, сменившего его или же уполномоченного им в данный момент его заменяющего.

I-3-5. Перед пуском временно отключенного оборудования по заявке цехового персонала оперативный персонал обязан его осмотреть, убедиться в готовности к приему напряжения и предупредить работающий на нем персонал о предстоящем включении.

I-3-6. После отключения питающей линии вследствие перегорания плавких вставок или действия другой защиты разрешается немедленное повторное

однократное включение ее без проверки при условии, если это не запрещено местной инструкцией и включение производится аппаратом закрытого исполнения или дистанционным приводом, гарантирующим невозможность ожога персонала при включении.

Б. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ

I-3-7. Работы в действующих электроустановках напряжением до 1 000 *в* в отношении мер безопасности разделяются на три категории:

а) при полном снятии напряжения — работа, которая производится на полностью отключенном оборудовании (распределительное устройство или щит, сборка, электрическая машина и т. п.) при условии, что все неотключенные токоведущие части другого оборудования в том же помещении имеют прочные, наглухо закрытые ограждения или находятся на таком расстоянии или высоте, что случайное прикосновение работающих к ним невозможно;

б) при частичном снятии напряжения— работа, проводимая на отключенных частях оборудования, в то время как другие его части находятся под напряжением или когда напряжение с оборудования снято полностью, но неотключенные токоведущие части другого оборудования в том же помещении не имеют наглухо закрытых ограждений и расположены на доступном для случайного прикосновения расстоянии или высоте;

в) без снятия напряжения — работа, не требующая полного или частичного отключения оборудования и выполняемая в условиях, исключающих случайное прикосновение или приближение на опасное расстояние к токоведущим частям, находящимся под напряжением, а также работа, которая производится непосредственно на токоведущих частях, находящихся под напряжением.

I-3-8. Работы в электроустановках напряжением до 1 000 *в* должны производиться при соблюдении следующих условий:

а) На работу должно иметься распоряжение уполномоченного на это лица (устное, телефонное, письменное распоряжение).

Исключение составляют работы, выполняемые оперативным персоналом в порядке текущей эксплуатации или по заявкам неэлектротехнического персонала (см. **I-3-26**).

б) До начала работы должны быть выполнены технические и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

Работы в электроустановках напряжением до 1 000 *в* в порядке текущей эксплуатации могут производиться единолично лицом, имеющим квалификацию не ниже группы III.

Ремонтные работы производятся не менее чем двумя лицами.

При работах в установках напряжением до 1 000 *в* допускающими могут быть лица дежурного и оперативно-ремонтного персонала с квалификацией не ниже группы III. Производитель работ должен иметь квалификацию не ниже группы III.

В. ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ ПРИ ПОЛНОМ ИЛИ ЧАСТИЧНОМ СНЯТИИ НАПРЯЖЕНИЯ

I-3-9. При работах с полным или частичным снятием напряжения с электроустановки напряжением до 1 000 *в* должны быть выполнены следующие технические мероприятия в указанной ниже последовательности:

а) произведены необходимые отключения на участке, выделенном для работ, и приняты меры против ошибочного включения или самовключения;

б) установлены ограждения, вывешены предупредительные плакаты;

в) проверено отсутствие напряжения на части электроустановки, выделенной для работы;

г) присоединены к заземляющей шине и наложены непосредственно после проверки отсутствия напряжения переносные заземления;

д) на месте производства работ вывешен плакат «Работать здесь».

Технические мероприятия может выполнять единолично допускающий или — с разрешения отдающего распоряжения — производитель работ.

Отключение частей электроустановки, находящихся под напряжением

I-3-10. На месте работ должны быть отключены токоведущие части, на которых должна производиться работа, а также те из них, которые могут быть доступны прикосновению при любом положении работающих.

Доступные прикосновению токоведущие части можно не отключать, если они будут надежно ограждены щитками, ширмами и т. п. из сухих изолирующих материалов.

I-3-11. Отключение должно производиться таким образом, чтобы выделенная для выполнения работы часть электроустановки или ремонтируемое электрооборудование были отключены от частей, находящихся под напряжением, соответствующими аппаратами со всех сторон, откуда может быть подано напряжение. Для открытой аппаратуры должен при этом быть видимый разрыв. При отключении аппаратами закрытого типа необходимо иметь уверенность в надежном размыкании контактов на всех фазах.

Для исключения возможности случайной подачи напряжения аппаратами дистанционного управления их оперативные цепи должны быть отключены снятием предохранителей или путем отсоединения концов включающей катушки. Для предотвращения обратной трансформации следует отключать все связанные с подготавливаемым к ремонту электрооборудованием силовые, измерительные и различные специальные трансформаторы как со стороны высшего, так и со стороны низшего напряжения.

I-3-12. В случаях, когда работы выполняются без применения переносных заземлений, должны быть приняты дополнительные меры, препятствующие ошибочной подаче напряжения к месту работы: механический запор приводов отключенных аппаратов, дополнительное снятие предохранителей, применение изолирующих прокладок в рубильниках, автоматах и т. п.

При невозможности принятия указанных дополнительных мер должны быть отсоединены концы питающей линии на щите, сборке или непосредственно на месте работ.

I-3-13. При работах на сборках и щитах с наложением заземления необходимо учитывать возможность случайной подачи напряжения со стороны электроустановки потребителя по какой-либо из отходящих линий. В качестве меры безопасности должны быть отключены, закорочены и изолированы концы отходящих линий либо приняты другие меры, исключающие возможность обратной подачи напряжения на щит или сборку.

Вывешивание предупредительных плакатов, ограждение места работ

I-3-14. На рукоятку всех отключающих аппаратов, при помощи которых может быть подано напряжение к месту работы, персоналом, производящим отключение, должны быть вывешены предупредительные плакаты «Не включать — работают люди».

При наличии только однополюсных разъединителей предупредительные плакаты должны быть вывешены на ограждении или специальной стойке.

Плакаты должны быть изготовлены из изоляционного материала (электрокартон, фанера и т. п.).

Плакаты снимаются по окончании работ вывесившим их дежурным (допускающим) или лицом, его сменившим.

I-3-15. При работах с частичным снятием напряжения неотключенные токоведущие части, доступные случайному прикосновению, должны быть на время работ ограждены.

Временными ограждениями в зависимости от рабочего напряжения электроустановки могут служить сухие, хорошо укрепленные ширмы или решетки: деревянные, из миканита, гетинакса, текстолита, резины и т. п.

На временных ограждениях должны быть предупредительные плакаты «Стой — опасно для жизни. Под напряжением».

Перед установкой ограждение должно быть тщательно протерто от пыли сухой тряпкой. Установку ограждений следует производить с осторожностью, в диэлектрических перчатках, стоя на изолирующем основании (изолирующая подставка).

Временные ограждения должны устанавливаться с таким расчетом, чтобы они не препятствовали выходу персонала в случае возникновения опасности.

Ремонтному персоналу запрещается при производстве работ снимать плакаты, переставлять и убирать временные ограждения и переносные заземления.

Проверка отсутствия напряжения

1-3-16. Проверка отсутствия напряжения от отключенной для производства работ части электроустановки должна быть проведена дежурным (допускающим) после вывешивания предупредительных плакатов.

Заранее должен быть также подготовлен комплект переносных заземлений (присоединен к заземляющей проводке) и временных ограждений.

Постоянные ограждения снимаются перед проверкой отсутствия напряжения.

Проверка отсутствия напряжения должна производиться переносным вольтметром или указателем напряжения; применение контрольных ламп допускается при линейном напряжении до 220 *в* включительно.

Непосредственно перед проверкой отсутствия напряжения должно быть испытано действие применяемого для этой цели указателя или другого прибора подключением его к токоведущим частям, расположенным поблизости и находящимся под напряжением.

При отсутствии вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением, или иной возможности проверить указатель, вольтметр или контрольную лампу на месте работ допускается предварительная их проверка на неотключенном участке в каком-либо другом месте.

В этом случае необходимо особо тщательно оберегать эти приборы от падений и ударов.

Допускается также проверка указателя напряжения, вольметра или контрольной лампы при помощи специального прибора.

Указатель напряжения, вольтметр или контрольная лампа, применяемые для указанной цели, должны быть рассчитаны на номинальное напряжение установки.

Отсутствие напряжения должно быть проверено между всеми фазами и на каждой фазе по отношению к заземленным частям.

1-3-17. Стационарные устройства, сигнализирующие отключенное состояние аппаратов: сигнальные лампы, постоянно включенные вольтметры; различные блокирующие устройства, предупреждающие доступ в камеры, находящиеся под напряжением, и т. п. являются только вспомогательными средствами, на основании показаний которых не допускается делать заключение об отсутствии на оборудовании напряжения.

Показание этими сигнализационными устройствами наличия напряжения является безусловным признаком недопустимости производить работу на данном оборудовании.

Наложение временных переносных заземлений

1-3-18. Наложение перед работами переносных заземлений с замыканием накоротко токоведущих частей должно производиться при работах в распределительных устройствах, на распределительных щитах, силовых шкафах

и сборках, на кабельных и воздушных линиях, троллеях кранов, а также когда место работ связано с разветвленной сетью.

Работа на распределительных щитах, в силовых шкафах и на сборках без наложения переносного заземления разрешается, если конструкция их такова, что наложение заземления невозможно. В этих случаях работа должна производиться с особой осторожностью, в диэлектрических перчатках, стоя на изолирующем основании. Должны быть приняты меры, препятствующие случайному включению (изолирующие прокладки между контактами, замки и т. п.).

Наложение переносного заземления может производиться единолично допускающим.

I-3-19. Для заземления и закорачивания должны применяться только проводники, специально предназначенные для этой цели. Переносные заземления должны иметь сечение не менее 25 *мм*².

Присоединение заземляющих и закорачивающих проводов путем скрутки запрещается.

Перед каждым наложением должна быть проверена исправность переносного заземления.

I-3-20. Переносные заземления при частом применении их на определенных участках электроустановки должны накладываться в точно установленных местах. Эти места должны быть очищены от краски и отмечены по обе стороны черными полосами. На заземляющей шине они также должны быть зачищены и приспособлены для присоединения струбцины или наконечника переносного заземления.

I-3-21. Переносные заземления должны накладываться на отключенные токоведущие части со всех сторон, откуда может быть подано напряжение.

Места наложения заземления должны выбираться таким образом, чтобы они были расположены на безопасном расстоянии от частей, находящихся под напряжением. При наличии на отключенном для работ участке наведенного напряжения следует установить дополнительное заземление.

Присоединение переносного заземления через предохранители, рубильники и выключатели не допускается.

I-3-22. Перед проверкой отсутствия напряжения переносные заземления должны быть подготовлены у места работ и одним зажимом присоединены к заземляющей шине.

Непосредственно после проверки отсутствия напряжения зажимы заземления накладываются на отключенные токоведущие части всех фаз руками в диэлектрических перчатках или специальными штангами и надежно закрепляются.

I-3-23. Снятие переносного заземления должно производиться в обратном порядке: сначала оно отсоединяется от токоведущих частей, а затем от заземляющей шины.

Г. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ

I-3-24. Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасное производство работ в электроустановках напряжением до 1 000 *в* являются: оформление задания на работу; допуск к работе; надзор во время работы; оформление окончания работы.

Оформление задания на работу

I-3-25. Все работы в электроустановках напряжением до 1 000 *в* выполняются:

а) в порядке текущей эксплуатации, по устному или телефонному распоряжению;

б) по письменному распоряжению в специальном «Журнале производства работ».

Производство работ в порядке текущей эксплуатации, по устным или телефонным распоряжениям

I-3-26. В порядке текущей эксплуатации с записью в эксплуатационном журнале оперативному персоналу разрешается производить следующие работы:

а) без снятия напряжения: уборку помещений до ограждений, чистку и обтирку кожухов и корпусов электрооборудования, находящегося под напряжением, доливку масла в подшипники, уход за кольцами и коллекторами электрических машин, замену трубчатых и пробочных предохранителей, замену ламп;

б) при полном снятии напряжения: ремонт магнитных пускателей, пусковых кнопок, автоматов, рубильников, реостатов, контакторов и прочей пусковой и коммутационной аппаратуры при условии установки ее вне щитов и сборок, ремонт отдельных электроприемников (электродвигатели, электропечи, ванны и т. п.), отдельно расположенных магнитных станций и блоков управления, а также замену плавких вставок открытого типа, ремонт осветительной проводки.

Перечень указанных работ может быть расширен руководством предприятия по согласованию с технической инспекцией ЦК профсоюза.

При выполнении указанных в п. «б» работ единолично ремонтируемый аппарат или электроприемник должен быть отключен от источника питания не менее чем в двух местах (например, на щите и непосредственно на месте работы или рубильником, или снятием предохранителей).

В случае невозможности выполнить это требование, а также если по местным условиям выполнению работы препятствуют особые трудности или возможна повышенная опасность, работа должна производиться двумя лицами.

I-3-27. Дежурный или другое лицо оперативного персонала, получившее распоряжение от вышестоящего лица на выполнение работы в порядке текущей эксплуатации или заявку от неэлектротехнического персонала, обязаны сделать об этом запись в эксплуатационном журнале, указав, от кого получены распоряжение или заявка, их содержание и место работы.

Все существенные неполадки, а также неисправности оборудования, которые не могли быть полностью устранены, сведения о замене аппаратуры, временных изменениях любой схемы и т. п. должны быть точно зафиксированы в журнале по окончании работы для последующего принятия необходимых мер.

I-3-28. Эксплуатационный журнал должен ежедневно просматриваться энергетиком (старшим электриком) или другим возглавляющим данный участок лицом с соответствующей отметкой об этом в журнале.

I-3-29. Работы по устному или телефонному распоряжению вышестоящего лица с записью в эксплуатационном журнале могут производиться оперативным персоналом на силовых сборках, осветительных щитах, пультах, панелях управления, защиты и сигнализации и на подъемно-транспортных механизмах.

I-3-30. Работы, требующие подъема на высоту и выполняемые с лестниц или подмостей, должны производиться при полном снятии напряжения не менее чем двумя лицами. Лестницы должны удовлетворять требованиям, указанным в I-2-28 настоящих Правил; подмости должны быть прочными, надежно укрепленными и иметь ограждение.

I-3-31. Работы с частичным снятием напряжения должны выполняться не менее чем двумя лицами по устному или телефонному распоряжению вышестоящего электротехнического персонала.

Особое внимание должно быть обращено на ограждение доступных случайному прикосновению неотключенных токоведущих частей посредством передвижных щитов, ширм из диэлектрической резины или пластмассы.

I-3-32. Устные и телефонные распоряжения на производство работ в электроустановках имеют право отдавать электротехническому персоналу,

а также командированному персоналу работники электрохозяйства предприятия, имеющие квалификацию не ниже группы IV.

I-3-33. При большом объеме работ отдающий распоряжение обязан назначить производителя работ, членов бригады и допускающего.

Работы, выполняемые по письменному распоряжению с оформлением в «Журнале производства работ»

I-3-34. По письменному распоряжению с оформлением в «Журнале производства работ» (см. приложение 5) выполняются работы в электроустановках напряжением до 1 000 *в* по ремонту, монтажу, наладке и испытанию электрооборудования, аппаратуры и приборов следующих объектов:

распределительных устройств, распределительных щитов и сборок;

б) электрических машин, трансформаторов и выпрямителей, работа на которых по местным условиям представляет особо важное значение или повышенную опасность;

в) воздушных и кабельных вводов и линий;

г) магистральных шинопроводов и троллеев электрокранов.

I-3-35. В письменном распоряжении должны быть указаны:

а) фамилия и инициалы производителя работ и членов бригады, выполняющей работу, допускающего к работе;

б) категория работы — с полным или частичным снятием напряжения, без снятия напряжения;

в) необходимые технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих;

г) объем и содержание работы.

В специальных графах журнала должно быть указано время допуска к работе, ее окончания и время включения электроустановки.

Каждое распоряжение должно быть подписано уполномоченным на это лицом (см. **I-3-36**), а факт допуска и окончания работ — допускающим и производителем работ.

I-3-36. Письменное распоряжение на производство работ, указанных в **I-3-34**, имеют право давать: главный энергетик и его заместитель, начальник электроцеха и лица руководящего электротехнического персонала предприятия, уполномоченные на это письменным распоряжением главного энергетика.

I-3-37. Отдающий письменное, устное или по телефону распоряжение на производство работ назначает:

а) производителя работ (мастера, бригадира, ответственного за выполнение работы и соблюдение требований безопасности, предписываемых настоящими Правилами;

б) допускающего к работе, обязанного произвести связанные с ней отключения и выполнить технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих;

в) членов бригады.

I-3-38. Если работа производится не персоналом данной электроустановки, а посторонней организацией или персоналом другого цеха или участка предприятия (ремонтной бригадой, наладочной организацией, представителями электролаборатории и т. п.), то производитель работ назначается из числа выделенных для работы лиц, а допускающий — из числа персонала данной электроустановки (см. также **I-2-26**).

I-3-39. Отдающий распоряжение может лично выполнять обязанности допускающих к работе.

В установках без постоянного дежурства производитель работ из числа дежурного или оперативно-ремонтного персонала может одновременно выполнять обязанности допускающего с разрешения отдающего распоряжение.

I-3-40. Отдающий распоряжение несет ответственность за правильную организацию работы, за безопасность ее производства и за соответствие квалификационной группы персонала той работе, которая ему поручена.

1-3-41. Производитель работ, приняв место работы от допускающего, непосредственно руководит работой и отвечает за ее выполнение, а также несет ответственность за соответствие принятых мер безопасности условиям работы и за соблюдение членами бригады необходимых мер безопасности.

Перед началом работы производитель работ обязан проинструктировать бригаду по технике безопасности, объяснить задание и план его выполнения и в процессе работы следить за безопасностью персонала.

На его обязанности лежат также контроль за качеством работы и наблюдение за тем, чтобы установленные ограждения, плакаты и переносные заземления оставались до конца работы на местах, чтобы заранее были подготовлены и своевременно убраны материалы, запасные части и инструмент.

1-3-42. Допускающий к работе отвечает за выполнение необходимых для ее производства мер безопасности в электрической части, а также за невозможность появления напряжения на отключенной установке во время производства на ней работы.

1-3-43. Лица, включенные в состав бригады, отвечают за выполнение порученной им работы при строгом соблюдении требований безопасности, предписываемых настоящими Правилами.

1-3-44. При производстве работ строительными рабочими, малярами, разнорабочими и прочими лицами, имеющими квалификационную группу I, не прошедшими специального обучения по выполнению работ в электроустановках, производитель работ или допускающий обязан проинструктировать их и указать необходимые меры безопасности.

В случаях, когда по условиям работы возможно опасное приближение этих рабочих к токоведущим частям, назначается наблюдающий из персонала, обслуживающего электроустановку, который отвечает за безопасное проведение работ в электрической части.

1-3-45. Работы по распоряжению, записанному в «Журнале производства работ», выполняются не менее чем двумя лицами с соблюдением следующего порядка:

а) Отдающий распоряжение по оформлении всех записей в «Журнале производства работ» передает журнал допускающему.

б) Допускающий обязан выполнить все предписанные распоряжением отключения и прочие технические мероприятия с соответствующей записью в «Журнале производства работ».

в) Приемка рабочего места и допуск бригады к работе оформляются в «Журнале производства работ» подписями допускающего и производителя работ.

г) По окончании работы производитель работ обязан указать в журнале против соответствующих пунктов задания, какая работа бригадой выполнена, а также в какой части и по каким причинам были допущены отклонения от задания или недоделки; одновременно бригада, производившая работу, производит уборку рабочего места;

д) Законченная работа должна быть проверена и принята либо непосредственно лицом, отдающим распоряжение, либо (по его поручению) старшим дежурным или допускающим.

е) Производитель работ или другое лицо, производящее проверку, и допускающий оформляют своими подписями окончание работы; при выполнении работ оперативно-ремонтным персоналом допуск и все оформление в «Журнале производства работ» производятся старшим лицом этого персонала.

1-3-46. На работы, производимые без снятия напряжения с электроустановки и подготовки рабочего места, например измерение нагрузок, проверка приборов и защиты, паспортизация оборудования, взятие проб масла, уборка помещений и т. п., может быть выписано одно общее распоряжение для поочередного производства работ на нескольких присоединенных в одном или нескольких помещениях.

Распоряжение выписывается на одного производителя работ и на одну бригаду и действительно в течение 1 дня. Продление распоряжения не разрешается.

При производстве работ строительными рабочими и другими лицами, не обученными производству работ в электроустановках, распоряжение выписывается на наблюдающего.

При выполнении указанных работ дежурным или оперативно-ремонтным персоналом оформления письменного распоряжения не требуется.

1-3-47. После допуска бригады к работе и оформления приемки рабочего места «Журнал производства работ» должен быть передан старшему дежурному.

Время допуска и окончания работ с указанием номера распоряжения и фамилии производителя работ должны быть записаны также в эксплуатационном журнале.

Если дежурного персонала в данной электроустановке нет, журнал остается у лица, отдающего распоряжение о работе.

Допуск к работе

1-3-48. По окончании подготовки места работы производитель работ вместе с допускающим проверяет правильность предписанных технических мероприятий, после чего производится допуск бригады, заключающийся в том, что допускающий:

а) проверяет соответствие состава бригады поименованному в журнале производства работ;

б) указывает бригаде место работы, при ней доказывая отсутствие напряжения на отключенных токоведущих частях сначала при помощи прибора, а затем непосредственно прикосновением рукой;

в) дополняет инструктирование, объясняя бригаде, какие токоведущие части электроустановки остались под напряжением;

г) сдает рабочее место производителю работ, подписывая с ним задание в журнале и отмечая в последнем время начала работы.

Надзор во время работы

1-3-49. С момента допуска бригады к работе непосредственное руководство ею, а также надзор за соблюдением требований безопасности возлагаются на производителя работ или наблюдающего.

Производитель работ (наблюдающий) должен все время находиться на месте работы, руководить ею и предупреждать любое нарушение требований безопасности.

1-3-50. Число работающих в бригаде, находящихся под надзором производителя работ или наблюдающего, определяется отдающим распоряжение, исходя из действительной возможности обеспечить в данных условиях наблюдение за их работой и безопасностью, но не более 3 чел.

1-3-51. При работах с полным снятием напряжения допускается кратковременное отсутствие производителя работ без прекращения выполняемой бригадой работы. На время отсутствия он обязан оставить вместо себя старшего в бригаде.

1-3-52. Наблюдающему запрещается совмещать надзор с производством какой-либо работы.

Производитель работ может принимать непосредственное участие в работе при полном снятии напряжения, а при частичном — только с разрешения отдающего распоряжение.

1-3-53. Отдающий распоряжение на работу, старший дежурный или допускающий должны периодически обходить рабочие участки, проверяя соблюдение работающими требований безопасности.

Указанные лица имеют право за нарушение настоящих Правил или при обнаружении опасности для работающих снять бригаду с работы с отметкой в «Журнале производства работ» или в эксплуатационном журнале.

Бригада, снятая за нарушение безопасных условий работы, может быть

допущена вновь к работе только с разрешения руководителя данной электроустановки после выполнения всех требований настоящих Правил.

1-3-54. Дежурный или оперативно-ремонтный персонал не имеют права без ведома производителя работ вносить какие-либо изменения в схему электроустановки, которые изменяли бы условия работы, предусмотренные в «Журнале работ», с точки зрения техники безопасности.

Оформление перерывов и окончания работ

1-3-55. При перерыве на протяжении рабочего дня работ с частичным снятием напряжения или без снятия напряжения (на обед, временный перевод бригады на другой участок и т. п.) снимать установленные на месте работы временные переносные заземления, плакаты и ограждения запрещается.

Работа может быть возобновлена только с разрешения производителя работ или допускающего, которые обязаны вновь проверить безопасное состояние места работ.

1-3-56. Включение электроустановки должно производиться допускающим после тщательного осмотра места работ и в следующей последовательности: снятие временных переносных заземлений, ограждений и плакатов и установка снятых на время работы постоянных ограждений.

Проверка сопротивления изоляции должна производиться до снятия временных ограждений и плакатов.

Разрешается включение электроустановки производителем работ по указанию лица, отдавшего распоряжение на производство работы, или им лично.

1-3-57. Окончание работы и время включения электроустановки должны быть зафиксированы дежурным в эксплуатационном журнале.

1-3-58. В том случае, когда на отключенной электроустановке работает несколько бригад, ее включение может быть произведено с ведома и разрешения старшего дежурного после оформления окончания работы всеми бригадами.

Включение электроустановки по предварительной договоренности в заранее назначенное время запрещается.

Работы без снятия напряжения и работы в аварийных случаях

1-3-59. Работы без снятия напряжения по степени опасности подразделяются на два вида:

а) Работы, не требующие по своему характеру снятия напряжения, выполняемые до ограждения или в условиях, исключающих возможность случайного прикосновения к неотключенным токоведущим частям.

К таким работам относятся: уборка помещений закрепленным персоналом, производство надписей на панелях и щитах вдали от токоведущих частей, инвентаризация оборудования, ремонт освещения и средств связи без приближения к неогражденным токоведущим частям и т. п.

Указанные работы могут производиться единолично работником из числа дежурного или закрепленного за данной электроустановкой персонала или под его наблюдением бригадой до 3 чел., прошедших надлежащий инструктаж по технике безопасности.

б) Работы, производимые на неотключенных токоведущих частях или в непосредственной близости от них как в нормальных, так и в аварийных условиях.

В условиях нормальной эксплуатации допускаются: измерение нагрузки токоизмерительными клещами, нахождение места слабого контакта и проверка нагрева контактов, отключение от трансформаторов тока приборов и электросчетчиков при наличии на трансформаторе специального зажима, позволяющего в этих условиях шунтировать вторичную обмотку; регулировка аппаратов дистанционного управления; другие же работы должны быть

согласованы с Государственной инспекцией по промэнергетике и энергонадзору.

Работы на неотключенных токоведущих частях или в непосредственной близости от них производятся не менее чем двумя лицами.

1-3-60. При невозможности снятия напряжения в установках напряжением 500 *в* и ниже допускаются работы под напряжением. При этом необходимо:

а) работать в диэлектрических галошах или стоя на изолирующем основании (изолирующей подставке);

б) пользоваться инструментом с изолированными ручками (при отсутствии инструмента с изолированными ручками необходимо применение диэлектрических перчаток);

в) принять меры по ограждению находящихся под напряжением соседних токоведущих частей и заземленных конструкций резиновыми ковриками, электрокартоном, миканитовыми листами и т. п.;

г) работать с опущенными и застегнутыми у кистей рук рукавами одежды и в головном уборе.

При работе под напряжением применение ножовок, напильников, металлических метров не разрешается.

Квалификация производителя работ должна быть не ниже группы IV.

1-3-61. Работы на неотключенных токоведущих частях, расположенных в помещениях особо сырых, с токопроводящей пылью, едкими парами, а также в помещениях, опасных в отношении пожара и взрыва, запрещаются.

ГЛАВА 1-4

ОПЕРАТИВНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ НАПРЯЖЕНИЕМ ВЫШЕ 1 000 *в*

А. ОПЕРАТИВНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

1-4-1. Переключения в электрических схемах распределительных устройств подстанций и других электроустановок напряжением выше 1 000 *в* промышленных предприятиях должны производиться по распоряжению или с ведома старшего дежурного. В случаях, не терпящих отлагательств (пожар, несчастные случаи с людьми, стихийные бедствия), а также ликвидации аварий при отсутствии связи допускается производство переключений без ведома вышестоящего дежурного, но с последующим его уведомлением.

1-4-2. Лицо, отдающее распоряжение о переключении, обязано предварительно проверить правильность последовательности предполагаемых операций по оперативной схеме; отдающий распоряжение может считать его выполненным только после сообщения исполнителем лично или по телефону об исполнении распоряжения.

1-4-3. На подстанциях со сложной схемой при дежурстве в смену двух и более лиц или без постоянного дежурства на этих подстанциях все переключения в распределительных устройствах должны производиться двумя лицами: одно лицо непосредственно производит переключение, а второе осуществляет контроль за правильностью производства и последовательностью операций.

Контролирующим лицом при производстве операций, как правило, является старший по должности, квалификация которого должна быть не ниже группы IV, а младшего — не ниже группы III.

Ответственность за правильность переключений лежит во всех случаях на обоих лицах, производящих переключения.

В электрических установках операции с выключателями в КРУ и КТП (комплектные распределительные устройства и комплектные трансформаторные подстанции) резрешается выполнять оперативному персоналу с квалификацией не ниже группы IV единолично независимо от порядка оперативного обслуживания электроустановки.

Список должностных лиц, имеющих право производить оперативные переключения, утверждается главным энергетиком предприятия.

1-4-4. При одиночном дежурстве на подстанциях и единоличном обслуживании несложных цеховых электроустановок операции в схеме электрических устройств производятся единолично, кроме наложения заземления (см. **1-4-35**).

Включение и отключение выключателей со щита управления могут производиться единолично.

1-4-5. Порядок производства простых переключений (т. е. переключения в схеме одного присоединения), а также сложных переключений (переключения, производимые более чем на одном присоединении) в распределительных устройствах, оборудованных полностью блокировкой разъединителей от неправильных операций, а также всех переключений в аварийных условиях устанавливается следующий:

а) Лицо, получившее распоряжение о производстве переключений, обязано повторить его, записать задание в оперативный журнал и установить по оперативной электрической схеме порядок предстоящих операций.

б) Выполнение переключения одним лицом должно осуществляться при соблюдении настоящих Правил. При выполнении переключений двумя лицами лицо, получившее распоряжение, обязано разъяснить второму лицу, участвующему в переключении, порядок и последовательность предстоящих операций по оперативной схеме.

в) При возникновении сомнений в правильности производимых операций переключения должны быть прекращены, а последовательность производства переключений должна быть повторно проверена по оперативной электрической схеме.

Лицу, производящему операции, может быть дано только одно задание, например отключить и вывести в ремонт трансформатор или перевести присоединение с одной системы шин на другую и т. п.

1-4-6. Сложные переключения в схемах электрических установок напряжением выше 1 000 *в*, когда распределительные устройства не оборудованы или оборудованы неполностью блокировочными устройствами от неправильных операций с разъединителями, должны производиться по бланкам переключений установленной формы. Лицо, получившее распоряжение о производстве сложных переключений, должно заполнить бланк переключений с перечислением операций в порядке очередности их производства; бланк подписывается как лицом, производящим операции, так и лицом контролирующим и берется на месте производства переключений.

При производстве сложных переключений по бланку одним лицом бланк зачитывается по телефону вышестоящему лицу, отдающему распоряжение о переключении, после чего дежурный записывает фамилию этого лица в графу «Лицо контролирующее».

1-4-7. При обнаружении неисправности блокировки выключателя с разъединителем персонал обязан сообщить о неисправности старшему дежурному и может производить операции с временным снятием блокировки только с его разрешения.

1-4-8. Переключения в части распределительного устройства, обслуживаемого энергосистемой, производятся только с разрешения диспетчера энергосистемы и только лицами, включенными в список, согласованный с главным диспетчером энергосистемы.

1-4-9. Постановка и снятие предохранителей в цепях напряжением выше 1 000 *в* должны производиться при снятом напряжении.

Постановка и снятие предохранителей при невозможности снять напряжение должны производиться при снятой нагрузке при помощи специальных клещей с надетыми на руки диэлектрическими перчатками, стоя

на изолирующей подставке. При этом глаза должны быть защищены предохранительными очками.

1-4-10. Обратное включение отключившегося выключателя в случае, когда привод его не защищен стенкой или металлическим щитом, может быть произведено без предварительной проверки отключившегося объекта только дистанционно.

Б. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ

1-4-11. Работы в электроустановках напряжением выше 1 000 *в* должны производиться при соблюдении следующих условий:

а) На работу должно иметься соответствующее разрешение уполномоченного на это лица (наряд, устное, телефонное распоряжение).

б) Работа должна производиться не менее чем двумя лицами.

в) Должны быть выполнены организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность персонала.

Примечание. Исключение составляют работы, выполняемые оперативным персоналом, в порядке текущей эксплуатации (см. приложение 6, а также **1-4-84; 1-4-85** и **1-4-94**).

1-4-12. В отношении мер безопасности работы разбиваются на три категории:

а) при полном снятии напряжения с установки — работы, которые производятся в помещении или на открытой электроустановке, где со всех ее токоведущих частей напряжением выше 1 000 *в* (в том числе с линейных и кабельных вводов) напряжение снято и при этом нет незапертого входа в соседнее помещение или на открытую часть подстанции, где имеются электроустановки под напряжением выше 1 000 в; при этом сборки напряжением до 1 000 *в*, получающие питание из сеседних помещений, могут оставаться на время работ под напряжением;

б) с частичным снятием напряжения с установки — работы, которые производятся в помещении или на открытой электроустановке, где отключены не все токоведущие части напряжением выше 1 000 *в* или где напряжение полностью снято, но есть не запертый вход в соседнее помещение или на открытую часть подстанции, в которых это напряжение не снято;

в) без снятия напряжения — работы, по своему характеру не требующие отключения оборудования и аппаратуры, выполняемые в условиях, при которых случайное прикосновение к неотключенным токоведущим частям или приближение к ним на опасное расстояние исключено: работы, проводимые на токоведущих частях и на кожухах оборудования или аппаратуры, находящихся под напряжением.

В. ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ

1-4-13. При работах с полным или частичным снятием напряжения с электроустановки должны быть выполнены следующие технические мероприятия в указанной ниже последовательности:

а) произведены необходимые отключения и приняты меры против ошибочной подачи напряжения к месту работы и самовключения аппаратов (механический запор, снятие предохранителей в оперативных цепях, перекрытие воздуха и т. п.);

б) вывешены плакаты «Не включать — работают люди», «Стой — опасно для жизни. Под напряжением» и при необходимости установлены ограждения;

в) переносные заземления присоединены к «земле», проверено отсутствие напряжения на отключенных для производства работы токоведущих частях электроустановки;

г) наложены заземления (непосредственно после проверки отсутствия напряжения») и вывешен плакат «Работать здесь».

Указанные выше мероприятия выполняются оперативным персоналом

обслуживающим данную электроустановку, при обслуживании ее двумя и более лицами в смену — двумя лицами, из которых одно должно быть из числа дежурного или оперативно-ремонтного персонала. При единоличном обслуживании эти мероприятия, за исключением наложения заземления выполняются одним лицом.

О наложении заземления см. **I-4-35.**

Г. ОТКЛЮЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ

I-4-14. На месте производства работ должны быть отключены:

а) токоведущие части, на которых производится работа;

б) токоведущие части, к которым при производстве работы возможно случайное прикосновение или приближение на расстояние менее:

для номинального напряжения до 15 *кв* включительно — 0,7 *м*;
для номинального напряжения выше 15 до 35 *кв* » — 1 *м*;
для номинального напряжения выше 35 до 110 *кв* » — 1,5 *м*.

Если токоведущие части не смогут быть отключены, то они должны быть ограждены.

При этом расстояние между ограждением и токоведущими частями должно быть не менее 0,35 *м* — при номинальном напряжении до 15 *кв* включительно, 0,6 *м* — при номинальном напряжении выше 15 *кв* до 35 *кв* включительно и 1,5 *м* — при напряжении выше 35 кв до 110 *кв* включительно.

Необходимость установки ограждений, их вид, способ установки определяются по местным условиям и характеру работ лицом, ведущим подготовку рабочего места, и ответственным руководителем работ.

I-4-15. Отключение должно производиться так, чтобы отключаемое устройство или часть его, выделенная для работы, отделялись от токоведущих частей, находящихся под напряжением, со всех сторон.

При этом с каждой стороны должен быть видимый разрыв.

Производить работу на оборудовании или на части устройства, отделенном от токоведущих частей, находящихся под напряжением, только выключателем, запрещается.

Особое внимание следует обращать на возможность обратного трансформирования низшего напряжения на высшее через трансформаторы. Для устранения этого следует отключать все силовые, измерительные и другого назначения трансформаторы, связанные с отключением оборудования, также и со стороны низшего напряжения.

I-4-16. В цепях дистанционного управления приводов отключенных разъединителей должны быть вывернуты предохранители на обоих полюсах; у пневматических приводов следует перекрыть и запереть механический вентиль на подводе воздуха к приводу. Приводы разъединителей с ручным управлением должны быть заперты механически в отключенном положении (замком, болтом, штифтом, блокировочным замком и т. п.) для предупреждения их самопроизвольного или ошибочного включения.

I-4-17. При ремонте шинных разъединителей в устройствах с двумя системами шин следует:

а) отключить все шинные разъединители от системы шин, к которой принадлежат ремонтируемые разъединители;

б) отключить шинные разъединители ремонтируемых присоединений от работающей системы шин;

в) обеспечить видимый разрыв отключенного оборудования и принять меры против случайного включения, указанные в **I-4-16.**

Д. ВЫВЕШИВАНИЕ ПЛАКАТОВ, ОГРАЖДЕНИЕ МЕСТА РАБОТЫ

I-4-18. На всех ключах управления и рукоятках приводов выключателей и разъединителей, при помощи которых может быть подано напряжение к месту работ, производящий отключение персонал обязан вывесить плакаты «Не включать — работают люди».

При однополюсных разъединителях плакаты вывешиваются перед ними на ограждении или специальной стойке.

1-4-19. Временными ограждениями могут служить специальные сплошные или решетчатые деревянные ширмы, изделия из миканита, резины, пластмасс и других изолирующих материалов в сухом состоянии и хорошо укрепленные. Расстояния от временных ограждений до токоведущих частей должны быть не меньше указанных в § **1-4-14.**

На временных ограждениях должны иметься плакаты или надписи «Стой — опасно для жизни. Под напряжением».

1-4-20. В установках напряжением 15 *кв* и ниже в случаях особой необходимости по условиям работ или из-за конструктивных особенностей оборудования ограждение может касаться частей, находящихся под напряжением. Применяемые в таких случаях ограждения (накладки, колпаки) должны удовлетворять требованиям «Правил пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках».

Установку таких ограждений следует производить в присутствии второго лица, с максимальной осторожностью, в диэлектрических перчатках, стоя на изолирующей подставке. При необходимости должны применяться изолирующие клещи или специальные штанги. Перед установкой ограждение должно быть тщательно очищено от пыли пылесосом или протерто сухой тряпкой.

1-4-21. В закрытых распределительных устройствах на ограждениях ячеек, соседних с местом работ и противолежащих, должны вывешиваться плакаты «Стой — опасно для жизни. Под напряжением». Эти же ячейки, не имеющие постоянных ограждений, а также проходы, куда работающим не следует входить, должны быть ограждены переносными щитами с теми же плакатами на них. Переносные щиты должны устанавливаться с таким расчетом, чтобы они не мешали выходу людей из помещения в случае возникновения опасности.

1-4-22. При работах на открытых подстанциях на уровне земли или на аппаратах, отдельно установленных на фундаментах и конструкциях, место работы должно быть ограждено канатом и со стороны неотключенного оборудования должны быть вывешены плакаты — «Стой — опасно для жизни. Под напряжением». Надписи на этих плакатах должны быть обращены внутрь огражденного пространства.

1-4-23. При работах на высоте на общих конструкциях (например, портального типа) открытой подстанции место работ на конструкции должно быть ограждено плакатами «Стой — опасно для жизни. Под напряжением» таким образом, чтобы путь по конструкции к соседям токоведущим частям был закрыт. Эти плакаты могут устанавливаться под руководством допускающего лицом с квалификацией не ниже группы III из состава допускаемой к работе бригады.

Внизу на конструкциях, соседних с предназначенной для подъема персонала, должны быть вывешены плакаты «Не влезайте — убьет».

На конструкции или лестнице, по которой производится подъем к месту работы, укрепляется плакат «Влезай здесь». На месте работы после наложения заземления вывешивается плакат «Работать здесь».

1-4-24. Во время работы ремонтному и дежурному персоналу запрещается без ведома допускающего и производителя работ переставлять или убирать установленные временные ограждения и плакаты.

Е. ПРОВЕРКА ОТСУТСТВИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

1-4-25. После установки плакатов и временных ограждений персонал должен подготовить комплект переносных заземлений, присоединить их к заземляющей проводке и затем проверить отсутствие напряжения на части установки, предназначенной для работ. Постоянные ограждения снимаются непосредственно перед проверкой отсутствия напряжения.

Для проверки отсутствия напряжения применяется соответствующий указатель напряжения. Непосредственно перед проверкой отсутствия напря-

жения должна быть проверена исправностью указателя приближением его к токоведущим частям, расположенным поблизости и заведомо находящимся под напряжением.

При отсутствии поблизости токоведущих частей, находящихся под напряжением, или иной возможности проверить исправность указателя на месте работ допускается предварительная его проверка на неотключенном участке в любом другом месте.

В этом случае должно быть исключено повреждение указателя из-за падения, ударов и т. п.

Проверка отсутствия напряжения должна производиться на всех зажимах отключенного оборудования, а у выключателей — на всех выводах.

Проверка отсутствия напряжения и проверка исправности указателя производятся в диэлектрических перчатках.

1-4-26. В распределительных устройствах 35—110 *кв* при отсутствии специального указателя напряжения допускается применение вместо него изолирующей штанги. Об отсутствии напряжения можно судить по отсутствию треска и искры. На открытых подстанциях указанную операцию можно производить только в сухую погоду.

В сырую погоду в открытых распределительных устройствах определение отсутствия напряжения разрешается производить путем тщательной проверки схемы в натуре.

1-4-27. Указатель напряжения заземлять не допускается, за исключением случаев пользования им на деревянных опорах, с деревянных лестниц на высоких деревянных конструкциях, когда при отсутствии заземления указатель может не действовать, несмотря на наличие напряжения.

1-4-28. Стационарные устройства, сигнализирующие отключенное состояние аппаратов, различные блокирующие устройства, предупреждающие доступ в камеры, находящиеся под напряжением, постоянно включенные вольтметры, сигнальные лампы и т. п. являются только вспомогательными средствами, на основании показаний которых не допускается делать заключение об отсутствии на оборудовании напряжения.

Указание же этими сигнализационными устройствами наличия напряжения является безусловным признаком недопустимости производства работы на данном оборудовании.

Ж. НАЛОЖЕНИЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

1-4-29. После проверки отсутствия напряжения необходимо заземлить и закоротить токоведущие части всех фаз той части установки, на которой будут производиться работы или от которых может быть подано напряжение на отключенную для работы часть установки.

1-4-30. Заземления должны накладываться на отключенные токоведущие части со всех сторон, откуда может быть подано напряжение.

Места наложения заземлений должны выбираться так, чтобы они были расположены на безопасном расстоянии от токоведущих частей, остающихся под напряжением. При наличии на отключенном для работ участке наведенного напряжения следует установить на нем дополнительное заземление.

Присоединение переносного заземления через предохранители или выключатели не допускается.

1-4-31. При ремонте сборных шин допускается установка одного переносного заземления на шинах.

1-4-32. При ремонте шинного разъединителя в электроустановках с двумя системами шин одного заземление должно быть наложено на развилке, второе — на отключенной системе сборных шин или на спусках от них к ремонтируемому разъединителю.

1-4-33. Переносные заземления в распределительных устройствах и в других частях электроустановки, где они могут часто применяться, должны накладываться в точно установленных местах. Эти места должны быть очищены от краски и отмечены черными полосами.

В закрытых и открытых распределительных устройствах в местах присоединения переносных заземлений к заземляющей проводке должны иметься зажимы (барашки) или эти места должны быть очищены от краски и приспособлены для закрепления струбцины переносного заземления.

I-4-34. Для заземления и закорачивания должны применяться только проводники, специально предназначенные для этой цели. Переносное заземление должно быть термически стойким и иметь сечение не менее 25 *мм*^{2}.

Присоединение заземляющих и закорачивающих проводов путем скрутки запрещается.

I-4-35. Наложение и снятие переносных заземлений должны производиться двумя лицами. Одно из них должно быть из числа оперативного персонала электроустановки с квалификацией не ниже группы IV, а второе — не ниже группы III.

При единоличном оперативном обслуживании электроустановки разрешается производить наложение и снятие заземлений одному лицу при условии:

а) применения для этой цели стационарных заземляющих ножей;

б) если заземление накладывается на выводы отключенных линий напряжением до 35 *кв* включительно, линейные разъединители которых не имеют заземляющих ножей, путем применения специальной диэлектрической штанги, которой можно производить не только наложение, но также и закрепление и снятие переносных заземлений с земли или пола.

I-4-36. Наложение заземления следует производить непосредственно после проверки отсутствия напряжения. При проверке отсутствия напряжения комплекты переносных заземлений должны находиться у мест наложения заземлений и должны быть присоединены к «земле».

Зажимы переносного заземления накладываются при помощи штанги из изоляционного материала на заземляемые токоведущие части всех фаз, после чего производится надежное присоединение их этой же штангой или непосредственно руками в диэлектрических перчатках.

I-4-37. Если штанга применяется только для наложения заземлений, то периодические испытания ее необязательны и она может быть изготовлена из любого непроводящего ток материала.

Операции по наложению и снятию переносных заземлений должны производиться в диэлектрических перчатках.

Запрещается пользоваться для заземления и закорочения какими-либо проводниками, не предназначенными для этой цели, и производить присоединение их путем скрутки.

Не допускается накладывать заземление, не присоединив его сначала к заземляющему устройству.

Снятие заземления следует производить в обратном порядке, т. е. сначала снять его с токоведущих частей, а затем отсоединить от заземляющего устройства.

I-4-38. Комплекты переносных заземлений должны быть пронумерованы и храниться в определенных местах. Специальные места для развески заземлений должны быть снабжены номерами в соответствии с номерами, имеющимися на комплектах переносных заземлений.

Необходимо вести учет всех наложенных заземлений. Заземления должны передаваться по смене не только по числу, но и по номерам с указанием, какие номера где установлены.

3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ

I-4-39. Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работы в электроустановках напряжением выше 1 000 *в*, являются следующие:

оформление работы нарядом (распоряжением);

оформление допуска к работе;

надзор во время работы;

оформление перерывов в работе, переходов на другое рабочее место, окончания работ.

Оформление работ нарядом (распоряжением). Работы по наряду и без наряда

I-4-40. Работы в электроустановках напряжением выше 1 000 *в* ремонтным и другим неоперативным персоналом, как правило, производятся по наряду.

Форма наряда приведена в приложении 7.

Наряд есть письменное распоряжение на работу в электроустановках, определяющее место, время начала работы и условия ее производства, состав бригады и лиц, ответственных за безопасность работ.

Без наряда разрешается производить работы:

а) дежурному или закрепленному за данной электроустановкой оперативно-ремонтному персоналу — перечисленные в перечне (см. приложение 6), а также оговоренные в **I-4-84, I-4-85** и **I-4-94;**

б) закрепленному за данной электроустановкой ремонтному персоналу, персоналу специальных служб, а также специально обученному персоналу — в случаях, предусмотренных в **I-4-84** и **I-4-85.**

Лица, ответственные за безопасность работ

I-4-41. Ответственными за безопасность работ являются:

а) лицо, выдающее наряд, отдающее устное, телефонное распоряжение (руководящие работники электрохозяйства предприятия и уполномоченные согласно письменному распоряжению главного энергетика выдавать наряд и отдавать устное или телефонное распоряжение на производство работ в электроустановках) имеющее квалификационную группу V (начальники электроцеха подстанций и машинных залов, энергетики, старшие электрики цехов, начальники смен, старшие мастера электроустановок);

б) ответственный руководитель работ (инженер, техник, мастер, старший монтер), имеющий квалификационную группу V; назначается он по усмотрению выдающего наряд при большом объеме работ или особой сложности их, а также при комплектовании двух и более бригад;

в) производитель работ или наблюдающий (бригадир, электромонтер с квалификацией не ниже группы IV;

г) допускающий к работе с квалификацией не ниже группы IV (дежурный или оперативно-ремонтный персонал из числа обслуживающих электроустановку без постоянного дежурного персонала).

I-4-42. Лицо, выдающее наряд или отдающее распоряжение, отвечает за необходимость работы и возможность безопасного ее производства, достаточность квалификации лиц, выполняющих обязанности ответственного руководителя, производителя работ или наблюдающего. Лицо, имеющее право выдачи наряда, при изменении им состава бригады, который был определен ответственным руководителем работ, отвечает за достаточность квалификации лиц, введенных в состав бригады.

I-4-43. Ответственный руководитель определяет численный состав бригады исходя из возможности обеспечения необходимого надзора со стороны производителя работ или наблюдающего, и отвечает за достаточность квалификации лиц, включенных в состав бригады.

Принимая рабочее место от допускающего, ответственный руководитель отвечает наравне с ним за выполнение необходимых для производства работ мер безопасности в электрической части, а также за выполнение прочих мер безопасности. Ответственный руководитель должен иметь квалификацию группы V.

I-4-44. Производитель работ или наблюдающий принимает рабочее место от допускающего и, руководя работой на месте, отвечает за точное выполнение работающими необходимых мер безопасности и соблюдение ими настоящих Правил.

Производитель работ или наблюдающий обязан также следить за тем,

чтобы установленные на месте производства работ ограждения, плакаты, заземления оставались на местах.

Производителями работ в установках напряжением выше 1 000 *в* могут назначаться лица, имеющие квалификацию не ниже группы IV.

I-4-45. Допускающий к работе выполняет все необходимые для производства работ отключения и прочие технические мероприятия согласно выданному наряду и отвечает за их достаточность и соответствие категории, характеру и месту работы.

I-4-46. Лица, включенные в состав бригады, отвечают за выполнение порученной работы и соблюдение ими лично мер безопасности, предписываемых настоящими Правилами.

I-4-47. При производстве работ строительными рабочими и прочими лицами с квалификацией группы I для надзора за работающими назначается наблюдающий, отвечающий за безопасность работ только в электрической части. В остальном ответственным за безопасность работ является технический руководитель данных работ.

При работах с частичным снятием напряжения, а также при работах вблизи или на токоведущих частях, находящихся под напряжением, наблюдающим должно назначаться лицо с квалификацией не ниже группы IV, в остальных случаях— не ниже группы III.

Совмещение обязанностей и особые условия назначения лиц, руководящих работами

I-4-48. Допускается совмещение обязанностей выдающего наряд и ответственного руководителя работ.

Ответственный руководитель может быть производителем работ в одной из руководимых им бригад, если работа в этой бригаде по своему характеру и продолжительности не препятствует выполнению его основных обязанностей ответственного руководителя в других бригадах. При этом он не может быть допускающим. Состав бригады в этом случае определяется выдающим наряд.

В электроустановках без дежурного персонала, обслуживаемых закрепленным оперативно-ремонтным персоналом, допускается совмещение лицом с квалификацией группы V из числа этого персонала обязанностей ответственного руководителя, производителя работ и допускающего.

На подстанциях с дежурным персоналом дежурные, несущие вахту, не могут быть ответственными руководителями. Они могут выполнять обязанности производителя работ или наблюдающего при производстве работ без наряда, предусмотренных настоящими Правилами в приложении 6.

Производитель работ может выполнять обязанности ответственного руководителя при работах с полным снятием напряжения в помещениях, где оставшиеся неотключенными токоведущие части надежно ограждены или недоступны случайному прикосновению к ним работающих.

I-4-49. При работах без снятия напряжения, не требующих подготовки рабочего места, ответственный руководитель не назначается.

Состав бригады в этом случае определяет выдающий наряд.

Оформление наряда

I-4-50. Наряд на работу в электроустановке напряжением выше 1 000 *в* пишется в 2 экз. Наряд заполняется четко чернилами или химическим карандашом под копирку с соблюдением четкости и ясности записей в обоих экземплярах.

Никаких исправлений и перечеркиваний в наряде не допускается.

Один экземпляр наряда должен находиться на месте работы у производителя работ. Другой экземпляр должен находиться у оперативного персонала в папке действующих нарядов.

Время допуска и окончания работ с отметкой номера наряда и содержание работы заносятся в журнал (оперативный).

При производстве работ в электроустановках, не имеющих дежурного персонала, и совмещении лицом оперативно-ремонтного персонала обязанностей допускающего и производителя работ второй экземпляр наряда остается у лица, выдавшего наряд.

Устное или телефонное распоряжение должно даваться точно и четко. При этом лицо оперативного персонала, получившее распоряжение или давшее разрешение, обязано до начала работ записать его в журнал с указанием лица давшего распоряжение, и лиц, допускаемых к работе.

I-4-51. Назначение ответственного руководителя и производителя работ или наблюдающего и содержание прочих граф, заполняемых при выдаче наряда, оформляется подписью выдающего наряд. Состав бригады оформляется подписью ответственного руководителя (или выдающего наряд).

I-4-52. Выполнение необходимых мер по подготовке рабочего места подтверждается в наряде подписью ответственного лица оперативного персонала.

При первом допуске к работе проверка подготовки места работ ответственным руководителем оформляется его подписью в специальной графе.

I-4-53. Число нарядов, выдаваемых одновременно на одного руководителя работ, определяет в каждом случае выдающий наряд. Это относится также к случаю, когда ответственный руководитель является одновременно производителем работ в одной из бригад.

I-4-54. Производителю работ на руки может быть выдан только один наряд.

Наряд выдается на одного производителя работ, на одну бригаду, на одно присоединение.

Под присоединением следует понимать электрическую цепь одного назначения и наименования, одного напряжения, состоящую из совокупности оборудования, присоединенного к шинам и находящегося в пределах подстанции, распределительного устройства, переключательного пункта, трансформаторного помещения и т. п.

Электрические цепи разных напряжений от двух или трех обмоточных трансформаторов считаются одним присоединением. Исключение составляют следующие случаи:

а) Один общий наряд на несколько работ в разных местах или в разных этажах одного присоединения может быть выдан при условии, что весь состав бригады будет одновременно находиться в одном месте и переходы ее на другие места работы будут оформляться согласно **I-4-78.**

Если характер работ требует производства их одновременно на нескольких присоединениях (например, проверка и регулирование АВР), то на такие работы может быть выдан один наряд с оформлением переходов согласно **I-4-78.**

б) Один общий наряд может быть выдан на однотипные работы без снятия напряжения для поочередного производства их на нескольких присоединениях на одной подстанции в одном или разных помещениях.

в) Один наряд выписывается на все работы (в различных места) на данной подстанции в данном распределительном устройстве при условии полного снятия напряжения с этой электроустановки.

Составлять перечень всех выполняемых работ в наряде не требуется. Достаточно указать основные работы.

При этом может быть образована сводная бригада и наряд выдан на производителя работ этой бригады. В наряде можно не указывать фамилий работающих в бригаде. Указывается лишь количество работающих.

Перед включением напряжения все работы должны быть прекращены и производитель работ обязан проверить, чтобы все работавшие были выведены из помещения.

I-4-55. При производстве работ строительными рабочими, малярами, разнорабочими и прочими лицами с квалификацией группы I наряд выдается на наблюдающего.

I-4-56. В распределительном устройстве с одинарной системой шин при работах на одной из секций, с которой полностью снято напряжение, может быть выдан один наряд на бригаду для поочередной ее работы на всех или

нескольких присоединениях этой секции. Оформление переходов с одного места работы на другое в этом случае необязательно.

I-4-57. Допускается передача наряда по телефону лицом, выдающим наряд, через старшего дежурного или старшего из лиц оперативно-ремонтного персонала данного объекта.

При этом наряд заполняется в 3 экз.: 1 экз. заполняется выдающим наряд, а 2 экз.— лицом дежурного или оперативно-ремонтного персонала по телефону. Из них 1 экз. передается производителю работ.

При передаче наряда по телефону выдающий наряд диктует по телефону текст его (в форме телефонограммы) лицу оперативного персонала, который в свою очередь заполняет один из бланков с обратной проверкой.

При передаче наряда по телефону лицу оперативного персонала, совмещающему обязанности допускающего и производителя работ, последним заполняются не два, а один бланк наряда.

I-4-58. Если при чтении наряда у дежурного, оперативного персонала или производителя работ возникает какое-нибудь сомнение, они обязаны потребовать разъяснения у ответственного руководителя или выдающего наряд и приступить к работе только по устранении всех неясных вопросов.

I-4-59. Изменения в составе бригады могут быть внесены ответственным руководителем по данному наряду или лицом, выдающим наряд, а в их отсутствие — лицом, имеющим право выдачи наряда.

При передаче такого распоряжения по телефону в таблице «Изменение состава бригады» вместо подписи указывается фамилия лица, давшего разрешение, а эта запись подтверждается подписью производителя работ или допускающего.

Расширение рабочего места не допускается без выписки нового наряда.

I-4-60. Срок действия наряда определяется длительностью работы, но не более 6 дней.

При возможных перерывах в работе выданный на нее наряд остается действительным, если схема не восстанавливалась и условия производства работ в части подготовки рабочего места остались неизменными.

I-4-61. Допуск к работе каждый день, начиная с первого дня, с указанием места работы, даты и времени ежедневного начала и окончания работ оформляется в таблице «Оформление ежедневного начала и окончания работы и перехода на другое рабочее место» подписями допускающего к работе и производителя работ.

При оформлении в той же таблице перехода на другое рабочее место точно указываются все рабочие места (в том числе и первое рабочее место), дата и время начала работ на каждом рабочем месте. Оформляется переход подписями производителя работ и допускающего к работе.

В этой же таблице ежедневно оформляется окончание работ каждого дня подписями лица дежурного или оперативно-ремонтного персонала и производителя работ.

I-4-62. Полное окончание работы с указанием даты и времени оформляется в конце наряда подписью ответственного руководителя (или производителя работ).

Закрытие наряда с указанием даты и времени оформляется подписью ответственного лица дежурного или оперативно-ремонтного персонала.

Контроль за правильностью оформления нарядов производится лицами, выдавшими наряды, периодически путем выборочной проверки с отметкой в нарядах.

Оформление допуска бригады к работе

I-4-63. Перед допуском бригады к работе ответственный руководитель и производитель работ совместно с допускающим проверяют выполнение технических мероприятий по подготовке рабочего места, после чего производится допуск бригады. Допуск заключается в том, что допускающий:

а) проверяет, соответствует ли состав бригады и квалификация включенных в нее лиц записи в наряде (по именным удостоверениям);

б) указывает бригаде место работ и в присутствии ее доказывает отсутствие напряжения на отключенных токоведущих частях вначале указателем напряжения в случае, если с места допуска не видно установленного переносного заземления, а затем непосредственным прикосновением к ним рукой;

в) инструктирует бригаду и сообщает ей, какие расположенные поблизости части электроустановки остались под напряжением;

г) сдает рабочее место производителю работ и вручает ему 1 экз. оформленного наряда.

Надзор во время работы

I-4-64. С момента допуска бригады к работе надзор за нею в целях предупреждения нарушений требований техники безопасности возлагается на производителя работ или наблюдающего.

I-4-65. Производитель работ (наблюдающий) для осуществления надзора должен все время находиться на месте работ. Оставаться в помещении установок напряжением выше 1 000 *в* или на открытой подстанции одному лицу из состава ремонтной бригады, в том числе производителю работ (наблюдающему) не разрешается.

При необходимости отлучки производитель работ (наблюдающий), если на это время его не может заменить ответственный руководитель, обязан на время своей отлучки вывести бригаду из помещения и запереть за собой дверь.

I-4-66. При работах в помещении, где полностью снято напряжение выше 1 000 *в*, можно оставаться одному любому лицу из состава бригады.

I-4-67. Допускается кратковременная отлучка одного или нескольких работников бригады. В этом случае производитель работ (наблюдающий) должен провести необходимый инструктаж. До возвращения отлучившихся производитель работ (наблюдающий) не имеет права уходить с рабочего места.

I-4-68. При необходимости по условиям работы (например, регулировка выключателей, прозвонка цепей, проверка изоляции и т. п.) разрешается одновременное пребывание работников из состава бригады (одного или нескольких) в разных помещениях установок, напряжением выше 1 000 *в*; квалификация лица, находящегося отдельно от производителя работ, должна быть не ниже группы III, и ему при допуске к месту работы должны быть даны производителем работ все необходимые указания по технике безопасности.

I-4-69. Число работающих в бригаде, находящихся под надзором производителя работ или наблюдающего, определяется ответственным руководителем работ (или лицом, выдающим наряд), но не более 3 чел. в закрытых распределительных устройствах и не более 6 чел. в открытых.

I-4-70. Наблюдающему запрещается совмещать надзор с производством какой-либо другой работы.

Производитель работ может принимать непосредственное участие в работах при полном снятии напряжения выше 1 000 *в*, а также в работах без снятия напряжения, выполняемых вдали от неотключенного оборудования напряжением выше 1 000 *в*.

I-4-71. Ответственный руководитель и дежурный персонал должны периодически проверять соблюдение работающими требований безопасности. Ответственный руководитель обязан контролировать также ход выполнения порученной работы.

При замеченном нарушении требований техники безопасности или при обнаружении угрозы безопасности ведению работ бригада должна быть снята с работы.

В этом случае у производителя работ отбирается наряд, а бригада удаляется с места производства работ.

О факте нарушения должно быть немедленно сообщено руководителю данной электроустановки, а в серьезных случаях — главному энергетику.

С разрешения указанных лиц бригада вновь может быть допущена к работе только по устранении обнаруженных нарушений и неполадок.

Повторный допуск производится в присутствии ответственного руководителя с соответствующим оформлением в наряде.

I-4-72. Оперативный персонал не имеет права без ведома ответственного руководителя и производителя работ вносить какие-либо изменения в схему электроустановки, которые меняли бы условия работы, предусмотренные в наряде, с точки зрения техники безопасности.

Оформление перерывов в работе, переходов на другое рабочее место, окончания работ. Перерывы в течение рабочего дня

I-4-73. При перерыве работ на протяжении рабочего дня (на обед, по условиям производства работ) бригада удаляется из помещения, где имеется напряжение выше 1 000 *в*, или с открытой подстанции. Наряд остается на руках у производителя работ (наблюдающего). Плакаты, ограждения и заземления остаются на месте. Ни один из работающих не имеет права после перерыва войти в помещение установки напряжением выше 1 000 *в* или открытую подстанцию в отсутствие производителя работ или наблюдающего.

Допуск бригады после такого перерыва оперативным персоналом не производится. Производитель работ (наблюдающий) сам указывает бригаде место работ.

I-4-74. Оперативный персонал до возвращения производителем работ наряда с отметкой о полном окончании работ не имеет права производить включение выведенного для работы оборудования. При необходимости в таком включении оперативный персонал может произвести включение в отсутствие бригады без получения обратно наряда при соблюдении следующего:

а) Временные ограждения, заземления и плакаты должны быть сняты, постоянные ограждения — установлены на месте, плакаты «Работать здесь»— заменены плакатами «Стой — опасно для жизни. Под напряжением».

д) До прибытия производителя работ в местах производства работ должны быть расставлены люди, обязанные предупредить как производителя работ, так и работающих с ним о том, что произведено включение электроустановки и возобновление работ недопустимо. Эти люди должны оставаться на своих местах до возвращения производителем работ наряда.

I-4-75. Пробное включение оборудования на рабочее напряжение до полного окончания работ может быть произведено при соблюдении следующих условий:

а) Бригада удаляется из распределительного устройства или открытой части подстанции. Наряд у производителя работ отбирается.

б) Временные ограждения, заземления и плакаты должны быть сняты, постоянные ограждения — установлены на место.

Указанные операции, а также обратное отключение и установка вновь заземлений, плакатов, ограждений производятся оперативным персоналом.

Допуск бригады после пробного включения производится дежурным (допускающим) в соответствии с **I-4-63** в присутствии ответственного руководителя, что оформляется его подписью в наряде в той графе, где подписывается производитель работ.

Перерывы работ по окончании рабочего дня и возобновление работы на следующий день

I-4-76. По окончании рабочего дня рабочее место убирается, проходы освобождаются, а плакаты, заземления и ограждения остаются на местах.

Наряд на работу должен сдаваться оперативному персоналу каждый день тотчас же по окончании работ.

I-4-77. На следующий день к прерванным работам можно приступить после осмотра оперативным персоналом и производителем работ места работ,

проверки выполнения мер безопасности и оформления допуска к работе в соответствии с **I-4-63.**

Присутствие ответственного руководителя при повторных допусках необязательно.

Переход бригады на новое рабочее место при производстве работ по тому же наряду

I-4-78. Работы в нескольких местах одного и того же присоединения по одному наряду (см. **I-4-51**) могут производиться при соблюдении следующих условий:

а) Все рабочие места данного присоединения подготавливаются дежурным или оперативно-ремонтным персоналом и принимаются ответственным руководителем или производителем работ до начала работы.

б) Рабочая бригада допускается на одно рабочее место и находится там, выполняя заданную работу, не имея права самостоятельно переходить на другое рабочее место.

в) При каждом переходе на новое рабочее место производится допуск в соответствии с **I-4-63**; присутствие ответственного руководителя при этом необязательно.

На подстанциях без дежурного персонала при отсутствии допускающего допуск перехода на новое рабочее место может быть произведен и оформлен в наряде ответственным руководителем.

г) Переход бригады на новое рабочее место оформляется в таблице переходов бланка наряда, где указывается также первое место работы в первый день.

I-4-79. При работах в нескольких местах по одному наряду без снятия напряжения (см. **I-4-54**, б) оформление перехода бригады и допуск ее дежурным персоналом требуются лишь при переходе из одного помещения или этажа в другое помещение или этаж.

Окончание работ, сдача-приемка, закрытие наряда и включение оборудования в работу

I-4-80. После полного окончания работы место работ убирается работающей бригадой и осматривается ответственным руководителем работ.

После вывода бригады окончание работ оформляется в наряде подписью ответственного руководителя и наряд сдается дежурному персоналу.

I-4-81. Наряд может быть закрыт оперативным персоналом лишь после осмотра оборудования и места работы, проверки отсутствия посторонних предметов, инструментов и состояния места, где производились работы.

I-4-82. Включение оборудования в работу может быть произведено только после закрытия наряда и после того, как будут произведены:

а) отключение заземляющих ножей или снятие переносных заземлений с проверкой на месте, а также по записям по числу и номерам оставшихся комплектов переносных заземлений, не забыто ли где-нибудь заземление;

б) удаление временных ограждений и предостерегающих плакатов;

в) установка на место постоянных ограждений и снятие всех прочих вывешенных до начала работ плакатов.

Операции, изложенные выше, производятся в указанной последовательности.

Проверка изоляции производится до удаления временных ограждений и плакатов тотчас же после снятия переносных заземлений.

Если на отключенном присоединении работа велась по нескольким нарядам, то включение его в работу может быть произведено только после закрытия всех нарядов.

I-4-83. Закрытые наряды должны храниться в течение 1 мес., после чего могут быть уничтожены.

Работы без снятия напряжения, работы, требующие снятия заземления, ремонтные работы в аварийных случаях

1-4-84. Различают следующие виды работ без снятия напряжения:

а) работы вдали от напряжения — до ограждения, вне камер, ячеек, где расположено оборудование напряжением выше 1 000 *в*, в служебных проходах закрытых распределительных устройств и открытых подстанций;

б) работы вблизи или на токоведущих частях, находящихся под напряжением, в камерах, ячейках и на кожухах оборудования напряжением выше 1 000 *в*.

Работы, указанные в п. «а» (перечень их см. графу 3 приложения 6), разрешается производить оперативному персоналу единолично без наряда и без распоряжения, в порядке текущей эксплуатации.

Те же работы персоналом ремонтным и специальных служб могут производиться без наряда, но с записью в журнале (эксплуатационном или особом) по разрешению старшего дежурного одним или несколькими лицами с квалификацией не ниже группы III.

При выполнении этих работ персоналом посторонних организаций, строительными рабочими, разнорабочими и т. п. выписки наряда не требуется, но должен выделяться наблюдающий в соответствии с **1-4-47**.

1-4-85. Допускается производство небольших по объему и требующих короткого времени работ вблизи или на токоведущих частях в камерах, ячейках и на кожухах оборудования без снятия напряжения и без установки ограждения.

К таким работам относятся:

а) работы на кожухах оборудования, чистка кожухов и мелкий ремонт арматуры кожуха, маслоуказательных стекол и т. п., присоединение аппаратуры для сушки и очистки масла;

б) доливка и взятие проб масла;

в) измерения токоизмерительными клещами, проверка нагрева контактов штангой, определение штангой места вибрации шин, смена предохранителей, единичная операция по контролю изоляторов и соединительных зажимов штангой.

Перечень работ без снятия напряжения может быть дополнен главным энергетиком предприятия по согласованию с техническим инспектором совета профсоюзов.

Длительные работы на кожухах оборудования, находящегося под напряжением (окраска и т. п.), выполняются в соответствии с требованиями **1-4-14**.

1-4-86. Работы, указанные в **1-4-85**, производятся по наряду двумя лицами, одно из которых ведет только надзор за работающим и должно иметь квалификацию не ниже группы IV.

Лицо, непосредственно производящее работы, должно быть с квалификацией не ниже группы III.

Эти же работы могут выполняться по устному, телефонному распоряжению с записью в журнале двумя лицами оперативного персонала, одно из которых должно быть с квалификацией не ниже группы IV, или под надзором лица оперативного персонала с квалификацией не ниже группы IV.

Состав бригад при длительных работах на кожухах оборудования, находящегося под напряжением, определяется на общих основаниях.

1-4-87. Указанные в **1-4-85** работы допускаются лишь в том случае, если они производятся с пола или с крепких подмостей, причем между работающими и токоведущими частями должно сохраняться расстояние при напряжении до 15 *кв* не менее 0,7 *м*, при напряжении выше 15 до 35 *кв* — не менее 1,0 *м* и при напряжении 110 *кв* — не менее 1,5 *м*.

Допускается приближение на меньшие расстояния при измерениях токоизмерительными клещами при применении указателей напряжения, изолирующих клещей и т. п., выполненных в соответствии с требованиями «Правил пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках».

При этом напряжение может быть перед работающими и только с одной боковой стороны.

Работы при наличии напряжения сзади или с двух боковых сторон запрещаются. Также запрещается работать в согнутом положении, если при выпрямлении между работающими и токоведущими частями, находящимися под напряжением, получается расстояние меньше указанных выше.

До начала работ на кожухах оборудования путем внешнего осмотра проверяется исправность их заземлений.

В электроустановках с незаземленной нейтралью работа на кожухах оборудования при наличии в сети замыкания на землю запрещается.

I-4-88. Производство работы с лестницы разрешается в том случае, если она соответствует требованиям **I-2-28**, поддерживается рабочим и так установлена, что возможность касания или опасного приближения к неотключенным токоведущим частям работающего, даже при случайном его падении, исключается.

I-4-89. При невозможности сохранить между работающими и токоведущими частями расстояний, указанных в **I-1-87**, допускается производство работ на кожухах оборудования без снятия напряжения, но с применением специальных передвижных ограждений — клеток, наклонных щитов и т. п. при условии сохранения между ограждением и токоведущими частями расстояний, указанных в **I-4-14**.

Передвижные ограждения (клетка или щит) должны иметь конструкцию, исключающую возможность случайного или ошибочного прикосновения работающих к токоведущим частям, оставшимся под напряжением, или перекрытия самим ограждением токоведущих частей. Должны быть предусмотрены возможность безопасной установки и устойчивость ограждения.

Работы, выполняемые без заземлений

I-4-90. Различают следующие категориии работ со снятием напряжения, выполняемых без заземлений:

а) работы, требующие временного снятия заземлений;

б) работы, не требующие установки заземлений;

в) работы, выполняемые в установках, где наложение заземлений опасно или невозможно.

I-4-91. Если характер работ в электрических цепях напряжением выше 1 000 *в* требует временного снятия заземлений (например, при проверке трансформаторов, при испытании оборудования от постороннего источника тока, при проверке изоляции мегомметром и т. п.), допускается временное снятие мешающих производству работ заземлений и закороток.

При этом место работы должно быть подготовлено в полном соответствии с требованиями настоящих Правил и лишь на время производства работ могут быть сняты те заземления и закоротки, при наличии которых работа не может быть произведена.

Временное снятие и обратное наложение заземлений и закороток производятся дежурным (оперативно-ремонтным) персоналом или по разрешению старшего дежурного производителем работ.

Лицом, выдавшим наряд, указываются в наряде места, откуда могут быть сняты заземления, и причина их снятия.

I-4-92. К работам, не требующим установки заземлений, относятся работы на отключенном оборудовании (со снятием напряжения), при которых по их условиям и характеру отсутствует необходимость приближения к токоведущим частям, например, работы на приводах выключателей без подъема на оборудование.

Для предупреждения возможности приближения работающих к токоведущим частям на опасное расстояние должны быть приняты соответствующие меры (вывешены плакаты, установлены необходимые ограждения).

I-4-93. Допускаются работы на отключенных, но не заземленных токоведущих частях в устройствах, конструкция которых такова, что наложение

заземления опасно или невозможно (например, в некоторых распределительных ящиках, сборках старого типа и т. п.).

В этих случаях в наряде в графе «Особые указания» должны быть указаны меры, заменяющие заземление. К этим мерам относится, например, изоляция резиновыми колпаками или ограждение ножей и верхних контактов разъединителей (см. I-4-20).

Ремонтные работы в аварийных случаях

I-4-94. В аварийных случаях оперативному персоналу, обслуживающему данную электроустановку, с разрешения вышестоящего оперативного персонала можно производить самому восстановительные работы (не менее чем двумя лицами) без наряда с записью в эксплуатационном журнале при условии выполнения всех технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ.

При нарушении связи предварительного разрешения вышестоящего оперативного персонала не требуется.

При задержке прибытия ответственного лица для оформления и руководства работами по ликвидации аварии допускается с разрешения вышестоящего оперативного персонала проведение восстановительных работ ремонтной бригадой под наблюдением персонала, обслуживающего электроустановку без наряда.

I-4-95. В электроустановках с одиночным дежурством производство каких-либо работ, связанных с ликвидацией аварии, до прибытия второго лица, имеющего право производства работ в устройствах напряжением выше 1 000 *в* и знающего схему данной электроустановки, запрещается.

I-4-96. В неотложных случаях, если прибытие ремонтной бригады задерживается, лицу, ответственному за эксплуатацию электроустановки, в которой произошла авария, предоставляется право для ее ликвидации привлечь к работам весь дежурный персонал.

I-4-97. При производстве в электроустановках промышленных предприятий всякого рода аварийных работ дежурными бригадами городских и сельских сетей или электростанций, например, измерений и испытаний аварийно поврежденных кабелей, необходимы выдача наряда и оформление допуска к работам в соответствии с требованиями настоящих Правил.

В этих случаях в целях быстрейшей ликвидации аварии при отсутствии в данный момент на подстанции предприятия лиц, имеющих право выдачи наряда, разрешается выдача его для аварийных бригад дежурным или оперативно-ремонтным персоналом подстанции предприятия по указанию ответственного за эксплуатацию установки.

ГЛАВА I-5

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ РАБОТ НА ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ ВЫШЕ 1 000 *в*

Обходы и осмотры линий

I-5-1. Обходы и осмотры линий напряжением выше 1 000 *в* могут производиться единолично без наряда лицами административно-технического персонала и лицами с квалификацией не ниже группы II, в обязанность которых входят обход и осмотр линий, при соблюдении условий, указанных ниже.

При обходе следует всегда считать, что линия находится под напряжением. Лицо, производящее обход, даже зная, что линия отключена, должно

считать ее находящейся под напряжением, имея в виду, что в любой момент она может быть включена для испытания или в работу. При обходе ночью обходчику надлежит идти по краю трассы.

1-5-2. Осмотр линии переключательного пункта, воздушной (столбовой) подстанции следует производить с земли, без подъема на опору или конструкцию.

При обнаружении оборвавшегося и лежащего на земле или провисающего провода, лицо, производящее обход, должно принять меры для предупреждения возможного приближения к проводу проходящих людей. Ему самому также запрещается приближаться к проводу на расстояние менее указанного ниже.

В населенной местности или вблизи нее следует установить около оборванного или провисшего провода охрану из местных жителей, объяснив им опасность не только прикосновения к проводу, но и приближение к нему на расстояние менее 5 *м* для линий напряжением до 20 *кв* и менее 8 *м* для линий напряжением выше 20 *кв*, предложив никого не допускать близко к месту обрыва. Если поставить охрану не представляется возможным или провод оборвался в ненаселенной местности, необходимо снять с ближайших опор два-три плаката и укрепить их на палках вблизи обрыва с двух сторон. После устройства ограждения следует немедленно сообщить о местонахождении обрыва и дождаться приезда бригады.

Производство оперативных переключений

1-5-3. Персоналу, обслуживающему воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 000 *в*, разрешается производить оперативные переключения на основе настоящих Правил только на воздушных переключательных пунктах и воздушных (столбовых) подстанциях при следующих условиях:

а) переключательный пункт или воздушная подстанция имеют простейшую наглядную схему, к пункту подходит не более трех воздушных линий;

б) установленные на переключательном пункте (подстанции) разъединители имеют механический привод.

1-5-4. Переключения в установках, удовлетворяющих указанным выше требованиям, могут производиться одним лицом, имеющим квалификацию не ниже группы III. Переключения производятся по письменному, устному или телефонному распоряжению. При несчастных случаях с людьми допускается производить отключение выключателями без разрешения руководящего оперативного персонала, но с последующим уведомлением его.

1-5-5. Распоряжения о переключениях могут даваться только после того, как схема и режим работы подготовлены для производства требуемого переключения.

Давать распоряжения о переключениях, назначая обусловленное время, запрещается.

1-5-6. Запрещается производство переключений и смена предохранителей во время грозы, а также при ее приближении. В виде исключения разрешается производство во время грозы на автоматически отключившейся линии операций по отключению разъединителей, установленных на отпайках. Смена предохранителей в сырую погоду допускается при условии предварительного снятия напряжения путем отключения рубильников на стороне низшего напряжения и разъединителей на стороне высшего напряжения.

1-5-7. Распоряжения должны формулироваться точно и четко. Отдающий распоряжение должен немедленно записать его содержание и время передачи в журнал дежурства. Принимающий телефонное распоряжение обязан повторить его. Если распоряжение окажется непонятным принимающим его, то он обязан потребовать у отдающего распоряжение необходимые разъяснения.

1-5-8. При производстве отключения на переключательном пункте распоряжение о заземлении линии и вывешивании плакатов на приводах линейных разъединителей дается одновременно с распоряжением об отключении линии.

1-5-9. Для предохранения от случайного обратного включения линии приводы разъединителей на переключательных пунктах должны запираться. Ключ от замка должен находиться у лица, производящего отключение, или должен быть передан им сменяющему его дежурному.

1-5-10. Включение и отключение выключателей и разъединителей ручным приводом на переключательных пунктах, подстанциях следует производить в диэлектрических перчатках.

Производство таких переключений с опоры разрешается производить при условии, что расстояние от наиболее низко расположенной токоведущей части до монтера будет не менее 3 *м*.

Производство работ

1-5-11. Работы на воздушных линиях электропередачи напряжением выше 1 000 *в* в отношении мер безопасности разбиваются на следующие категории:

а) Работы на отключенных линиях.

б) Работы на линиях, находящихся под напряжением.

в) Работы вблизи других действующих линий напряжением выше 1 000 *в*.

г) Работы на отключенной цепи двухцепной линии, когда вторая цепь находится под напряжением.

д) Работы на отключенной фазе при двух других, находящихся под рабочим напряжением.

Работы на ВЛ выше 1 000 *в* под напряжением, связанные с подъемом до верха опоры, работы на проводах, работы вблизи действующих ВЛ напряжением выше 1 000 *в*, а также работы на отключенной цепи двухцепной ВЛ и на отключенной фазе ВЛ, когда остальные находятся под напряжением, производятся персоналом энергосистем или специализированных организаций при условии соблюдения требований «Правил техники безопасности при эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением выше 1 000 *в*» и инструкций по ремонту воздушных линий электропередачи находящихся под напряжением, утвержденных б. МЭС или Союзглавэнерго и Центральным комитетом профсоюза рабочих электростанций и электропромышленности.

Технические мероприятия

1-5-12. При работах на отключенных линиях электропередачи напряжением выше 1 000 *в* должны быть выполнены следующие мероприятия:

а) С линии должно быть снято напряжение выключателями и линейными разъединителями; на концах она должна быть заземлена, а на приводах линейных разъединителей должны быть вывешены плакаты «Не включать — работа на линии».

б) На месте работ на провода линии должны быть при необходимости наложены заземления. Перед наложением заземлений должно быть проверено отсутствие на линии напряжения.

1-5-13. Необходимость и места наложения заземления определяются следующим:

а) При производстве работ с подъемом на опору, не доходя 2 *м* до уровня нижних проводов, когда исключается всякая возможность прикосновения инструментом или приспособлением к проводам и изоляторам или приближение к ним на опасное расстояние, заземление на месте работ не устанавливается.

б) При производстве работ с подъемом выше указанного уровня, не связанных с нарушением целости провода, каждой бригадой на своем участке работ должны быть заземлены и закорочены провода всех трех фаз линии. Это заземление может быть установлено в одном месте, возможно ближе к месту работ, на ближайшей или — лучше — у той опоры, на которой производятся работы (если это не мешает производству работ). Если это окажется более целесообразным, заземления могут быть установлены с двух

сторон участка работ. При этом расстояние между заземлениями не должно быть более 2 *км*.

в) При работах на проводах с нарушением их целости заземления устанавливаются с двух сторон участка работ (по обе стороны от разрыва), причем второе заземление может быть установлено в процессе работ перед разрывом провода.

г) При производстве работ на проводе одной фазы линии 35 *кв* и выше можно на месте работ ограничиться заземлением провода только этой фазы в соответствии с указаниями, приведенными выше, при условии, что расстояние между проводами разных фаз не менее 2 *м* для линий 35 *кв* и 3 *м* для линий 110 *кв*. Работы производятся только на одной заземленной фазе. Две другие фазы в этом случае следует считать находящимися под напряжением.

I-5-14. Непосредственно перед наложением заземления необходимо убедиться в отсутствии на линии напряжения. Для проверки отсутствия напряжения могут применяться указатель напряжения на 10 *кв*, рабочая часть которого с пристроенным искровым промежутком навинчивается на изолирующую штангу соответствующего напряжения, а также оперативная изолирующая штанга (об отсутствии напряжения в этом случае можно судить по отсутствию искры и треска) или иной прибор, обеспечивающий правильность, наглядность показаний и безопасность персонала.

I-5-15. В сырую погоду при отсутствии удовлетворяющего условиям такой погоды указателя напряжения или способа проверки отсутствия на линии напряжения должна быть проведена тщательная проверка на месте вспомогательных признаков (направление линии, внешние ее признаки, отсутствие коронирования и т. п.), по которым можно убедиться, что именно это и есть та линия, с которой снято напряжение.

I-5-16. На металлических опорах заземлителем является тело опоры, очищенное от краски. Заземляющий провод должен надежно присоединяться к телу опоры при помощи зажима.

На деревянных и железобетонных опорах, имеющих заземляющий спуск, заземление присоединяется нижним своим концом к этому спуску. При отсутствии заземляющего спуска устраивается искусственный заземлитель: забивается металлический кол или ввертывается бур на глубину 0,5—1 *м*. Перед присоединением заземления к заземляющему спуску необходимо проверить целость его (отсутствие обрыва).

На металлических опорах и опорах с заземляющими спусками допускается раздельное заземление каждой фазы.

Организационные мероприятия

I-5-17. Работы на воздушных линиях электропередачи напряжением выше 1 000 *в* производятся:

а) по наряду (см. приложение 8 настоящих Правил);

б) без наряда — по устному, телефонному распоряжению.

По наряду на линиях электропередачи напряжением выше 1 000 *в* (см. приложение 8) выполняются:

а) все работы со снятием напряжения;

б) работы без снятия напряжения, связанные либо с подъемом выше 3 *м* от уровня земли, либо с разборкой конструктивных элементов опоры, либо с прикосновением к проводу или изоляторам.

Без наряда по устному, телефонному распоряжению выполняются работы на линиях как отключенных, так и находящихся под напряжением без подъема на опору (или с подъемом не выше 3 *м* от земли) и без разборки ее конструктивных элементов.

Лица, ответственные за безопасность работ на линиях электропередачи напряжением выше 1 000 *в*

1-5-18. Ответственными за бозопасность работ являются следующие лица: ответственный руководитель работ, организующий работу и выдающий наряд (или распоряжение); оперативный персонал, отдающий распоряжение об отключении и включении линии и разрешающий приступить к работе; производитель работ, руководящий работой на месте.

Ответственный руководитель отвечает за необходимость работы и возможность безопасного ее производства, за достаточность квалификации лиц, назначаемых для производства работ. Руководителями работ могут быть лица, несущие технический надзор за состоянием воздушных линий и имеющие квалификационную группу V.

Производитель работ отвечает за правильную и безопасную организацию работ на месте, надлежащее инструктирование лиц, назначенных для производства работ, и соблюдение работающими настоящих Правил.

Производитель работ обязан обеспечить до начала работ выполнение всех необходимых мер безопасности, расставить людей на месте работы, проверить исправность защитных приспособлений и инструмента, инструктировать бригаду и иметь за ней непрерывный надзор.

Производителями работ могут назначаться лица, имеющие квалификацию не ниже группы IV.

Оперативный персонал обязан обеспечить производство всех необходимых отключений и заземление линии на конечных пунктах питания. Давая разрешение приступить к работам, он несет ответственность за правильность указанных операций.

Порядок выдачи наряда на работы на линиях электропередачи напряжением выше 1 000 *в*

1-5-19. Наряд на работу пишется в 2 экз. Срок действия наряда определяется длительностью работ. При возможных перерывах в работе наряд остается действительным, если условия производства работы не изменились.

Наряд выдается на одного производителя работ и одну бригаду. На каждую линию выдается отдельный наряд.

1-5-20. Изменения в составе бригады могут быть внесены ответственным руководителем работ по данному наряду, а в его отсутствие — лицом, имеющим право выдачи наряда. При передаче по телефону разрешения об изменении состава бригады в наряде в таблице «Изменения в составе бригады» вместо подписи указывается фамилия лица, давшего разрешение.

1-5-21. Наряд выдается ответственным руководителем производителю работ лично, или по телефону с обратной проверкой или посылается с нарочным. Ответственный руководитель должен лично знать производителя работ.

При передаче наряда по телефону ответственный руководитель заполняет текст наряда (в форме телефонограммы) производителю работ, который заполняет бланк наряда с обратной проверкой.

Если при чтении наряда у производителя работы возникает малейшее сомнение, он обязан немедленно потребовать разъяснения у лица, выдавшего наряд. Наряд остается на руках у производителя работ до полного окончания работ.

Оформление допуска бригады к работе (выдача разрешения приступить к работе)

1-5-22. Производитель работ может приступить к работе по наряду лишь после получения особого на то разрешения, которое дается оперативным персоналом, руководящим отключением, или ответственным руководителем.

Разрешение не требуется для работ, выполнение которых допускается без наряда, и для работ без снятия напряжения независимо от того, производятся ли они по наряду или без наряда.

Разрешение может быть получено производителем работ одновременно с нарядом или позднее лично, по телефону (с обратной проверкой), запиской с нарочным, сигнализацией с самолета.

Если линия, на которой предстоит работа, к моменту выдачи наряда уже всесторонне отключена и заземлена, ответственный руководитель может дать бригаде разрешение приступить к работам немедленно по прибытии на место. При этом он отмечает в наряде, от кого, каким способом и когда получено им сообщение о всестороннем отключении и заземлении линии.

Если ремонтная бригада направляется к месту работ до отключения линии, то в наряде указывается, от кого и каким образом будет подано разрешение приступить к работам. Отметка в наряде о получении разрешения производится в этом случае производителем работ.

I-5-23. При отсутствии телефонной связи или необходимости срочного производства работ в нескольких местах линии разрешение может быть передано путем сигнализации с самолета.

Самолет пролетает вдоль линии на высоте 40—50 *м* от земли. Над каждой бригадой самолет делает круг и сбрасывает в это время вымпел, содержащий сообщение о том, что линия отключена и заземлена и что можно приступить к работе. В этом случае приступать к работам разрешается лишь после того, как бригадой будет найден вымпел и прочтено указание о возможности производить работу.

Запрещается выдавать разрешение на начало работ в заранее обусловленное время, указывая в наряде час, когда линия будет отключена.

Надзор во время работ на линиях электропередачи, оформление перерывов в работе

I-5-24. Во время работ на линии производитель работ должен вести неотлучный надзор за всеми работниками своей бригады. Непосредственное участие в работе он может принимать только в том случае, когда вся бригада сосредоточена в пределах не более одного промежуточного пролета и находится в его поле зрения.

Участок, находящийся под надзором одного производителя работ, должен быть не длиннее 2 *км*.

Если работы производятся одной бригадой в пределах анкерного пролета длиной более 2 *км*, то участок работ, находящийся под надзором одного производителя работ, ограничивается анкерным пролетом.

Производитель работ обязан снять бригаду с работы на линии, если им будет замечено что-нибудь, угрожающее безопасности персонала.

I-5-25. При необходимости отлучки производителя работ и отсутствии возможности его замены на это время ответственным руководителем производитель работ обязан приостановить работы и удалить бригаду с места работ.

При перерыве работ в течение дня заземления не снимаются. Если при этом бригада удаляется на некоторое время, а на месте работ остаются открытые котлованы, не установленные окончательно опоры, подъемные и тяговые механизмы и приспособления под нагрузкой и т. п., то на месте работ должны быть оставлены наблюдающие, в обязанность которых входит не допускать приближения людей и животных к указанному выше месту работы.

При возобновлении работ после перерыва производитель работы, прежде чем допустить людей, должен убедиться в целости и надежности присоединения переносных заземлений, оставленных на линии.

Оформление окончания работ и включение линии

1-5-26. По окончании работ производитель работ, проверив лично состояние ремонтируемого участка линии (отсутствие на опорах, проводах и гирляндах инструмента, материалов и т. п.) и удалив бригаду, дает указание о снятии заземления. После снятия заземления наряд закрывается производителем работ и линия считается находящейся под напряжением.

Наряды сдаются лицу, выдавшему их, и должны храниться в течение 1 мес. со дня окончания работ, после чего могут быть уничтожены.

Извещение об окончании работ и включение линии

1-5-27. Об окончании работ производитель работ извещает ответственного руководителя или оперативный персонал, от которого он получил разрешение на производство работ. Извещение может быть передано:

а) личным сообщением по возвращении с работы;

б) телефонным сообщением с обратной проверкой; телефонное сообщение передается непосредственно или через оперативный персонал промежуточной подстанции с соблюдением тех же правил, что и при передаче разрешения на производство работ;

в) посылкой нарочного с запиской;

г) путем сигнализации с самолета.

Производитель работ извещает об окончании работ в такой форме: «Работы на такой-то линии окончены (дата, время), все заземления на местах работы сняты, людей на линии нет, линию можно включить. Производитель работ такой-то (подпись)».

1-5-28. Передача извещения самолетом производится следующим образом:

а) Производителем работы на линии назначается час окончания работ.

б) При наступлении этого часа самолет с красным полотнищем летит бреющим полетом от станции или подстанции, откуда будет дано напряжение, вдоль линии, что служит сигналом к прекращению работ и снятию людей с линии.

в) Долетев до последнего места работ, самолет возвращается, причем находящийся на нем техник наблюдает, нет ли людей на линии. Все бригады должны быть удалены от опор, а производители работ должны сигнализировать условным знаком — выложенным на земле белым полотнищем или на снегу черным полотнищем (крест), означающим возможность включения линии.

При наличии работающих людей или отсутствии сигнала полотнищем работа считается неоконченной.

г) Убедившись в отсутствии на линии работающих людей и проверив соответствие сигналов полотнищами количеству работающих бригад, техник передает летчику распоряжение лететь к подстанции, где находится оперативный дежурный. Если около подстанции возможна посадка, то самолет приземляется и находящийся на нем техник сообщает об окончании работ на линии и снятии всех людей; если посадка невозможна, то самолет делает три круга над подстанцией на высоте 100 *м* и техник сигнализирует белым полотнищем.

До того момента, пока с самолета не будет выяснено полное окончание работ на линии, самолету запрещается возвращаться и летать около подстанции.

1-5-29. Распоряжение об обратном включении линии может быть отдано соответствующим оперативным персоналом только после получения им от ответственных руководителей всех работ или от производителей работ всех бригад, работающих на линии, сообщений о том, что работы закончены, все бригады с линии удалены и заземления сняты.

РАЗДЕЛ II
ОБЩИЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ

ГЛАВА II-1

ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 110 *кв* ВКЛЮЧИТЕЛЬНО*

II-1-1. Настоящие Правила распространяются на воздушные линии электропередачи (ВЛ) напряжением 110 *кв* и ниже, обслуживаемые персоналом промышленных предприятий.

Правила не распространяются на линии контактной сети и другие специальные ВЛ, сооружение и эксплуатация которых определяются особыми правилами.

II-1-2. ВЛ может быть принята в эксплуатацию только при условии окончания всех основных и вспомогательных сооружений.

При приемке линии, до включения ее в эксплуатацию, сдающей организацией должна быть предъявлена следующая документация:

а) проект с электрическими и механическими расчетами и чертежами всех сооружений, а для линий напряжением 60—110 *кв* — также с расчетами влияния на провода связи, согласованный с заинтересованными организациями;

б) исполнительный план трассы, а для линий I класса, кроме того, исполнительный профиль линии;

в) протоколы приемно-сдаточных испытаний по нормам и в объеме, предусмотренным Правилами устройства электроустановок;

г) акты на скрытые работы по фундаментам и заземляющим устройствам;

д) перечень отступлений от проекта с исполнительными чертежами;

е) паспорт линии (по установленной форме);

ж) инвентарная опись линии, вспомогательных сооружений и сдаваемого аварийного резерва материалов;

з) документация по отводу земель под трассу линии, согласованная с соответствующими организациями.

II-1-3. Вдоль ВЛ, проходящих по ненаселенной местности, устанавливаются охранные зоны, определяемые параллельными прямыми, отстоящими от крайних проводов на расстоянии:

для ВЛ напряжением до 20 *кв* включительно — 10 *м*;

для ВЛ напряжением до 35 *кв* включительно — 15 *м*;

для ВЛ напряжением до 110 *кв* включительно — 20 *м*.

Производство строительных и земляных работ, складирование материалов, устройство каких-либо временных сооружений, стоянок машин и механизмов, а также производство полевых сельскохозяйственных работ с применением высокогабаритных машин без согласования с эксплуатирующей линию организацией запрещается.

II-1-4. Администрация электросети должна периодически уведомлять и инструктировать сельские, поселковые и городские Советы, колхозы, совхозы, лесхозы, администрацию предприятий и организаций, находящихся в районе

---

* См. приложение 16.

прохождения ВЛ, о необходимости в охранных зонах строго соблюдать требования «Правил охраны высоковольтных электрических сетей».

II-1-5. Расстояния от проводов ВЛ при наибольшей стреле провеса до поверхности земли должны быть не менее приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Наименьшие расстояния от проводов ВЛ до поверхности земли, *м*

Местность	Для ВЛ напряжением		
	до 1 *кв*	до 20 *кв*	35—110 *кв*
Населенная	6	7	7
Ненаселенная	5	6	6
Труднодоступная	4	4,5	5
Недоступные склоны гор, скалы, утесы	1	2.5	3

Примечание. 1. Наименьшие расстояния от проводов ответвлений ВЛ напряжением до 1 000 *в* к вводам в здания, до тротуаров и пешеходных дорожек должны быть не менее 3,5 *м*.

2. При обрыве провода ВЛ напряжением выше 1 000 *в* в соседнем пролете наименьшее расстояние до земли в населенной местности должно быть не менее *4 м*.

II-1-6. Места пересечения ВЛ напряжением 6 *кв* и выше с судоходными реками и каналами должны быть обозначены на берегах сигнальными знаками согласно «Правилам плаванья по водным путям СССР».

II-1-7. В местах пересечения ВЛ напряжением 6 *кв* и выше с подъездными железнодорожными путями, по которым возможно передвижение негабаритных грузов, кранов и т. п., по согласованию с организацией эксплуатирующей линию, должны быть установлены «габаритные ворота». Установка габаритных ворот производится организацией, в ведении которой находятся железнодорожные пути.

II-1-8. На автомобильных дорогах и в местах пересечения их с ВЛ напряжением 6 *кв* и выше с обеих сторон линии должны устанавливаться сигнальные знаки, указывающие допустимую высоту движущегося транспорта с грузом. Сигнальные знаки устанавливаются организацией, в ведении которой находится дорога, по согласованию с организацией, эксплуатирующей ВЛ.

II-1-9. Передвижение машин и механизмов (строительных, сельскохозяйственных и др.), а также перевозка оборудования, конструкций и прочего груза над линией напряжением 1 *кв* и выше допускается лишь в том случае, если габариты машин, механизмов и транспорта с грузом имеют высоту от отметки дороги или земли не более:

5,0 *м* — при передвижении по автомобильным дорогам, 3,5 *м* — при передвижении по другим дорогам и вне дорог.

II-1-10. При сдаче в эксплуатацию сооруженной линии электропередачи, а также линии, вышедшей из капитального ремонта со сменой проводов или после реконструкции, должен быть произведен тщательный осмотр всех элементов линии для выявления качества работ в соответствии с рабочими чертежами. При положительных результатах осмотров должны быть произведены фазировка и включение линии толчком на рабочее напряжение.

II-1-11. На опорах ВЛ должны быть установлены и поддерживаться в исправном состоянии следующие знаки:

а) номер опоры — на всех опорах;

б) год установки — на концевых опорах.

Для ВЛ напряжением выше 1 000 *в*, кроме того, должны быть установлены следующие знаки:

а) номер линии или ее условное наименование (для двухцепных и параллельно идущих ВЛ);

б) расцветка фаз на концевых опорах и на опорах, где меняется расположение проводов;

в) предупредительные плакаты на высоте 2,5—3 *м* на всех опорах в населенной местности и на пересечениях с дорогами: при прохождении линии напряжением 6 *кв* и выше по ненаселенной местности допускается предупредительные плакаты устанавливать через одну опору.

II-1-12. Опоры, установленные на затапливаемых участках трассы где возможны размывы грунта, должны быть укреплены путем подсыпки грунта и замощением.

В случаях, когда имеется опасность повреждения опор ледоходом, опоры должны быть защищены ледорезами или установлены на специальных ледорезных фундаментах.

II-1-13. При ремонте деревянных опор ВЛ следует, как правило, применять сосну или сибирскую лиственницу зимней рубки; допускается также применение других хвойных пород с соответствующим изменением величины допустимых напряжений. На ВЛ напряжением выше 1 000 *в* применение ели и пихты для траверс и пасынков не допускается.

Для опор ВЛ напряжением 35 *кв* и выше должен применяться лес, пропитанный на заводе или в местных пропиточных установках; для опор ВЛ напряжением ниже 35 *кв* допускается применение леса, пропитанного диффузионным способом. Сибирская лиственница может применяться без пропитки. Для ВЛ напряжением ниже 1 000 *в* допускается лес III сорта, для ВЛ напряжением выше 1 000 *в* — II сорта.

Для основных деталей опор диаметр бревен должен быть не менее: 14 *см* — для ВЛ III класса; 16 *см* — для ВЛ II класса и 18 *см* — для ВЛ I класса.

Для вспомогательных элементов опор, а также для опор, установленных дополнительно на ответвлениях и вводах в здание, диаметр бревен должен быть не менее: 12 *см* — для ВЛ напряжением до 1 000 *в* и 14 *см* — для ВЛ напряжением выше 1 000 *в*.

Деревянные пасынки по мере их отбраковки рекомендуется заменять железобетонными.

II-1-14. Металлические опоры и металлические детали железобетонных и деревянных опор должны периодически покрываться устойчивыми против атмосферных воздействий красителями, а подножники — кузбасским лаком или битумом.

II-1-15. В местах возможного повреждения опор линии электропередачи транспортом должны устанавливаться отбойные тумбы.

II-1-16. Минимальные сечения проводов ВЛ должны соответствовать величинам, приведенным в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Допускаемые сечения (диаметры) проводов ВЛ напряжением до 1 000 *в*

Материал	ВЛ		Ответвления к вводам в здания	
			минимальные сечения (диаметры)	
	минимальное одно- и многопроволочные	максимальные однопроволочные	при пролетах до 10 *м*	при пролетах 10—25 *м*
Алюминий и его сплавы	16 *мм*²	—	6 *мм*²	10 *мм*²
Сталь	∅3 *мм*	∅5 *мм*	∅3 *мм*	∅3 *мм*
Биметалл	∅3 *мм*	∅6,5 *мм*	∅3 *мм*	∅3 *мм*
Медь	6 *мм*²	16 *мм*²	2,5 *мм*²	4 *мм*²

Примечания: 1. Пересечения ВЛ с железными дорогами общего пользования, электрифицированными железными дорогами, а также с автомобильными дорогами I класса должны выполняться при помощи кабельных вставок или с сечением проводов в полном соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок (ПУЭ) для ВЛ напряжением выше 1 000 *в*.

2. При пересечениях с линиями связи и сигнализации (за исключением линий связи III класса, с автомобильными дорогами не ниже класса II, с трамвайными и троллейбусными линиями, с канатными дорогами, с надземными трубопроводами, а также при прохождении ВЛ по мостам могут применяться только многопроволочные провода. При этом сечения проводов ВЛ на пересечениях с линиями связи I класса и с трамвайными и троллейбусными линиями должны быть не менее: 35 *мм*² — для алюминия и его сплавов и 16 *мм*² — для проводов из других металлов. Во всех других случаях допускается применение как однопроволочных, так и многопроволочных проводов.

Таблица 3

Минимальные сечения многопроволочных проводов и грозозащитных тросов ВЛ напряжением выше 1 000 *в* (*мм*²)

Материал	В населенной местности и местах пересечений		В ненаселенной местности	
	ВЛ I класса	ВЛ II класса	ВЛ I класса	ВЛ II класса
Медь и сталь	25	25	25	10
Сталеалюминий	25	16	25	16
Алюминий и его сплавы	35	35	35	25

Примечание. В ненаселенной местности для ВЛ II класса допускается также применение однопроволочных проводов с сечениями 10 и 16 *мм*² для меди и 10—28 *мм*² (∅ 3,5—6 *мм*) для стали.

II-1-17. Габариты проводов ВЛ до земли и различных объектов в процессе эксплуатации и после выполнения реконструктивных ремонтных работ должны соответствовать требованиям «Правил устройства электроустановок».

II-1-18. Соединение проводов и тросов ВЛ должны производиться с помощью специальных зажимов или сваркой. При этом сварка стальных однопроволочных проводов «встык» не разрешается.

Места соединений проводов, подверженные тяжению, должны иметь механическую прочность не менее 90% временного сопротивления провода.

Соединения проводов из разных металлов должны выполняться только в петлях или на опорах ВЛ и не должны испытывать тяжения проводов. Соединения проводов в пролетах пересечения с различными объектами не допускаются.

На ВЛ напряжением до 1 000 *в* допускается производить соединение как однопроволочных, так и многопроволочных проводов путем скрутки, при этом для алюминиевых и стальных проводов — с последующей пайкой.

II-1-19. Вставки при ремонте проводов следует выполнять из проводов той же марки и того же повива. Длина вставки должна быть не менее:

5 *м* — для проводов и тросов сечением до 35 *мм*² включительно;
10 *м* — для проводов и тросов сечением до 95 *мм*² включительно;
15 *м* — для проводов и тросов сечением до 185 *мм*² включительно;
30 *м* — для проводов и тросов сечения 240 *мм*² и более.

II-1-20. Места соединений провода в пролете должны иметь прочность не менее 90% предела прочности провода. Применение болтовых зажимов допускается лишь в петлях, где по условиям эксплуатации требуется разъединение их.

II-1-21. Соединители, у которых падение напряжения или сопротивление в 2 раза больше, чем падение напряжения или сопротивление отрезка провода той же длины, что и соединитель, подлежат замене.

II-1-22. При обрыве на проводе или тросе нескольких жил общим сечением до 17% сечения провода или троса в месте обрыва должна быть установлена ремонтная муфта или бандажи. На сталеалюминиевых проводах может устанавливаться ремонтная муфта при обрыве жил общим сечением до 34% сечения алюминиевой части провода. При большем сечении оборванных жил провод или трос должен быть разрезан и соединен с помощью соединительного зажима.

II-1-23. Периодичность осмотра ВЛ путем обхода в зависимости от местных условий, степени ответственности и назначения линии устанавливается главным энергетиком предприятия, но не реже 1 раза в 3 мес. для ВЛ напряжением 20—110 *кв* и 1 раза в месяц для ВЛ напряжением до 20 *кв*.

Осмотры линии инженерно-техническим персоналом должны производиться не реже 1 раза в год.

II-1-24. Замеченные во время осмотра дефекты должны быть отмечены в листке обхода; дефекты, требующие устранения, должны заноситься в журнал дефектов (или ведомость дефектов) с указанием срока их устранения.

О дефектах аварийного характера следует сообщать немедленно, и срочно должны быть приняты меры для их устранения.

II-1-25. Внеочередные осмотры линий, в том числе и ночные, должны производиться после каждого автоматического отключения ВЛ, при наступлении гололеда, тумане, во время ледохода и разлива рек, после сильного ветра, на участках с интенсивным загрязнением изоляции и т. п.

Решение о сроках внеочередных осмотров принимается главным энергетиком предприятия.

II-1-26. При осмотрах ВЛ необходимо обращать внимание на:

а) наличие обрывов и оплавлений отдельных проволок или набросов на проводах и тросах;

б) наличие боя, обогов и трещин изоляторов;

в) состояние опор, наличие наклонов, обгорание, расщепление деталей, целость бандажей и заземляющих спусков на деревянных опорах;

г) искрение или разрегулировку проводов;

д) состояние разрядников и коммутационной аппаратуры на ВЛ;

е) наличие и состояние предупредительных плакатов и других постоянных знаков на опорах;

ж) наличие болтов и гаек, целость отдельных элементов, сварных швов и заклепочных соединений на металлических опорах;

з) состояние стоек железобетонных опор и железобетонных пасынков;

и) чистоту трассы, наличие деревьев, угрожающих падением на линию, наличие посторонних предметов, строений и т. п.;

к) производство без согласования различных строительных и других работ в охранной зоне.

II-1-27. Верховой осмотр ВЛ напряжением до 1 000 *в* должен производиться один раз в год.

Верховой осмотр ВЛ напряжением выше 1 000 *в* без отключения должен производиться не реже 1 раза в 3 года.

Выборочная проверка провода в зажимах с отключением или без отключения линии должна производиться:

а) на линиях с пролетами более 120 *м*, не оборудованных защитой от вибрации, на участках, проходящих по открытой местности, — не реже 1 раза в 3 года;

б) на остальных линиях — не реже 1 раза в 6 лет.

II-1-28. На линиях электропередачи должны производиться следующие профилактические проверки и измерения:

а) проверка наличия и степени загнивания деталей деревянных опор — 1 раз в 3 года, а также перед сменой забракованной древесины для подтверждения необходимости ее замены;

б) проверка степени ржавления и состояния антикоррозийного покрытия металлических опор и металлических траверс железобетонных и деревянных опор — 1 раз в 3 года (одновременно с верховым осмотром);

в) проверка степени ржавления металлических подножников, опор с выборочным вскрытием грунта — 1 раз в 6 лет;

г) проверка наличия и ширины раскрытия трещин в бетоне железобетонных опор и пасынков с выборочным вскрытием грунта — 1 раз в 6 лет, начиная с третьего года эксплуатации;

д) проверка состояния изоляторов: на линиях напряжением до 35 *кв* включительно — 1 раз в 3 года, а выше 35 *кв* — 1 раз в 6 лет, за исключением стержневых изоляторов и изоляторов новых типов (импортных и отечественных), периодичность проверки которых в первые годы эксплуатации устанавливается главным энергетиком предприятия;

е) измерение на линиях первого класса сопротивления соединений проводов: выполненных методом обжатия или опрессования — 1 раз в 6 лет, болтовых плашечных и переходных — 1 раз в год;

измерения сопротивлений сварных соединений не требуется;

ж) измерение сопротивления заземления опор и тросов: первый раз — через 9 лет, а в последующем — 1 раз в 6 лет;

з) измерение габаритов от проводов линий до опор, тросов, поверхности земли и различных объектов в местах сближения и пересечения — по мере необходимости;

и) проверка и подтяжка болтовых соединений и подтяжка гаек анкерных болтов: у металлических и железобетонных опор — 1 раз в год первые 2 года эксплуатации и далее по мере необходимости у деревянных опор — по мере необходимости.

II-1-29. Капитальный ремонт ВЛ должен производиться с периодичностью, которая устанавливается главным энергетиком предприятия в зависимости от состояния данной ВЛ. При этом следует добиваться увеличения межремонтного срока работы ВЛ.

Объемы ремонтных работ определяется на основании осмотров, измерений и проверок на данной ВЛ и утверждаются главным энергетиком предприятия.

Все дефекты, угрожающие аварией или несчастным случаем, устраняются немедленно.

II-1-30. Чистка изоляторов на участках, подверженных усиленному загрязнению, должна производиться по графику, утвержденному главным энергетиком предприятия.

II-1-31. Для ВЛ напряжением выше 1 000 *в*, проходящих в IV и особо гололедных районах и в местах с частыми образованиями гололеда и изморози, сочетающимися с сильными ветрами, должна предусматриваться плавка гололеда электрическим током.

II-1-32. В установках с малыми токами замыкания на землю допускается работа ВЛ с заземленной фазой до устранения замыкания. При этом, немедленно должны быть приняты меры к отысканию и устранению замыкания на землю, учитывая, что ВЛ, работающие с шин генераторного напряжения, могут работать в режиме однофазного замыкания на землю не более 2 *ч*.

II-1-33. Проверка электрической нагрузки на ВЛ напряжением до 20 *кв* производится дежурным персоналом, а при отсутствии дежурного персонала — специально выделенным лицом 1 раз в год в период максимальных нагрузок.

II-1-34. Включение и отключение ВЛ напряжением выше 1 000 *в*, питающихся непосредственно с шин подстанций энергосистемы, производятся персоналом этой подстанции по получении заявки от уполномоченного лица предприятия.

II-1-35. Включение, отключение и переключение ВЛ, питающихся с шин подстанций промышленных предприятий, производится либо дежурным пер-

соналом этих подстанций (если имеется круглосуточное дежурство), либо эксплуатационным персоналом предприятия по получении распоряжения уполномоченного на это лица.

II-1-36. Персоналу, обслуживающему ВЛ, разрешается производить оперативные переключения только на воздушных (столбовых) подстанциях и переключательных пунктах при условии, что они имеют простейшую, наглядную схему (не более трех подходящих ВЛ), а разъединители имеют механический привод.

II-1-37. Переключения в установках, удовлетворяющих требованиям II-1-36, могут производиться одним лицом с квалификацией не ниже группы III.

Запрещается производство переключений и смена предохранителей во время грозы. В виде исключения разрешается производство во время грозы на автоматически отключившейся ВЛ отключение разъединителей, установленных на отпайках.

II-1-38. Для предотвращения случайного обратного включения линии приводы разъединителей на воздушных (столбовых) подстанциях и переключательных пунктах должны запираться. Ключ от замка должен находиться у лица, производящего переключения.

Во всех случаях операций с линейными разъединителями необходимо убедиться в действительном положении ножей путем тщательного осмотра.

II-1-39. Включение и отключение выключателей, имеющих ручной привод, следует производить в диэлектрических перчатках. Производство этих операций с опоры разрешается при условии, что расстояние от наиболее низко расположенных токоведущих частей до монтера не менее 3 *м*.

II-1-40. При отключении только воздушной (столбовой) подстанции без отключения ВЛ напряжением выше 1 000 *в* разрешается производить лишь осмотры и ремонты, стоя на площадке. При этом монтеры должны быть предупреждены, что верхние зажимы разъединителей находятся под напряжением и ремонт разъединителей производить не разрешается.

II-1-41. Перед поднятием или опусканием трансформаторов на воздушную (столбовую) подстанцию необходимо убедиться в прочности крепления и хорошем состоянии деревянных столбов. Указанные работы разрешается производить только при полном снятии напряжения и после заземления подстанции и отходящих ВЛ.

II-1-42. Обходы и осмотры ВЛ, переключательных пунктов, воздушных (столбовых) подстанций могут производиться единолично без наряда. При этом осмотр должен производиться с земли, без подъема на опоры. В виде исключения при необходимости разрешается подъем на опоры на высоту не более 3 *м*.

II-1-43. При обходах следует всегда считать, что линия находится под напряжением, так как даже на отключенную линию в любой момент может быть подано напряжение. При обходах в ночное время следует идти всегда по краю трассы. В случае обнаружения оборванного провода лицо, производящее обход, должно принять меры для предупреждения возможного приближения к проводу людей. Ему самому также запрещается приближаться к проводу на расстояние менее 5 *м* для ВЛ напряжением до 20 *кв* и менее 8 *м* для ВЛ 35—110 *кв*.

II-1-44. Непосредственно перед наложением заземления на отключенную для производства работ и заземленную на подстанциях ВЛ должно быть проверено отсутствие напряжения.

Для проверки отсутствия напряжения может применяться указатель напряжения, рабочая часть которого в случае необходимости навинчивается на изолирующую штангу соответствующего напряжения, а на ВЛ 35 и 110 *кв*— также и оперативная изолирующая штанга (об отсутствии напряжения в этом случае можно судить по отсутствию искры и треска).

В сырую погоду, когда пользование изолирующими штангами и приборами запрещается, проверка отсутствия напряжения должна быть выполнена путем тщательного осмотра на месте вспомогательных признаков (направление линии, наименование ВЛ, внешние ее признаки, отсутствие коронирования и т. п.).

II-1-45. Установка переносного заземления на ВЛ с деревянными и железобетонными опорами, имеющими заземляющие спуски, производится путем присоединения заземления к этому спуску.

При отсутствии заземляющих спусков устраивается искусственный заземлитель путем забивки металлического лома или ввертывания винтового заземлителя на глубину 0,5—1,0 *м*.

На ВЛ с металлическими опорами переносное заземление следует присоединить к телу опоры. При этом допускается раздельное заземление каждой фазы.

II-1-46. На опорах ВЛ, находящихся под напряжением, разрешается производить:

а) замену и приставку пасынков;

б) смену рельсовых оснований;

в) выправку опор в том случае, когда это не связано с укреплением оттяжек выше 3 *м* от уровня земли;

г) осмотр, исправление мелких неисправностей и другие работы, не требующие приближения к проводам ближе, чем на 2 *м*;

д) работы на трассе линии или у оснований опор, а также работы на опорах с подъемом не выше 3 *м* от земли, как-то: расчистка трассы, определение степени загнивания или ржавления опор, подтяжка и исправление лопнувших бандажей, измерение габаритов оптическими инструментами, снятие и возобновление предупредительных плакатов, нумерации и обозначения опор и другие подобные работы.

II-1-47. Работы, указанные в II-1-46, пункт «д» допускается производить:

а) без наряда, по устному телефонному распоряжению;

б) одному лицу, имеющему квалификацию не ниже группы II, а если требуется подъем на опору — не ниже группы III.

II-1-48. На деревянных опорах ВЛ напряжением до 1 000 *в*, находящихся под напряжением, допускается производство без наряда одним лицом работ по замене предохранителей и ламп наружного освещения при расположении светильника ниже фазных проводов. Работу по замене ламп и предохранителей следует производить в диэлектрических перчатках.

II-1-49. Работы вблизи действующих ВЛ напряжением, превышающим 1 000 *в* (на участках пересечения или в зоне влияния их), работы на ВЛ напряжением выше 1000 *в* под напряжением, связанные с подъемом до верха опоры, работы на проводах, а также работы на отключенной цепи двух цепных ВЛ и на отключенной фазе ВЛ, когда остальные находятся под напряжением, производятся персоналом энергосистем или специализированных организаций при условии соблюдения действующих «Правил техники безопасности при эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением выше 1 000 *в*» и специальных инструкций.

II-1-50. По окончании работ на ВЛ производитель работ обязан лично проверить состояние ремонтируемого участка ВЛ (отсутствие на опорах, проводах и конструкциях инструмента, материалов и т. п.), после чего, сняв с ВЛ всю бригаду, дает распоряжение снять заземление.

II-1-51. Перед началом работ на ВЛ производитель работ обязан лично осмотреть и убедиться в исправности необходимых для производства работ подъемных и тяговых механизмов, вспомогательных приспособлений, инструмента, приспособлений для работ на высоте и пр.

II-1-52. Все применяемые при работах на ВЛ монтерские когти и пояса, лестницы, подъемные и тяговые механизмы, а также вспомогательные для них приспособления должны периодически подвергаться осмотру и испытанию в установленные сроки.

II-1-53. Перед началом работ по установке и валке опор, монтажу и демонтажу проводов производитель работ обязан лично проверить надежность заделки в землю якорей для крепления лебедок и других приспособлений. В процессе работы он должен контролировать устойчивость якорей и креплений, а также следить за тем, чтобы никто ни проходил или не стоял под поднимаемой или сваливаемой опорой, под натягиваемым проводом, тросом или расчалками.

II-1-54. При работах по установке или замене пасынков опоры должны поддерживаться ухватками, закрепляться оттяжками или должны быть приняты другие меры, исключающие падение и смещение опоры.

II-1-55. При замене пасынков на П- и АП-образных опорах запрещается одновременная работа более чем на одной стойке опоры.

II-1-56. При вытаскивании старого пасынка или опоры из котлована и при установке новых запрещается кому-либо находиться в котловане.

II-1-57. Подъем и валка опор производится с применением подъемных и тяговых механизмов и приспособлений. Во избежание отклонения опоры при подъеме должна быть обеспечена надежная регулировка положения опоры.

II-1-58. Подъем и валка сложных опор должны производиться в присутствии руководителя работ.

II-1-59. Снятие поддерживающих приспособлений с поднятой опоры разрешается только после закрепления опоры в грунте или на фундаменте по команде производителя работ.

II-1-60. При валке опор тяговые тросы и расчалки должны быть закреплены на опоре и приведены в рабочее положение до освобождения основания опоры.

Опускание опоры должно производиться равномерно и с надлежащей осторожностью.

II-1-61. При подъеме грузов на опору или приложении тяговых усилий к опоре производитель работ обязан разместить блоки так, чтобы не возникало усилий, которые могли бы вызвать падение или поломку опоры.

Если опора подвергается временно одностороннему тяжению, на которое она не рассчитана, то должны быть установлены оттяжки в сторону, противоположную тяжению.

II-1-62. При работах на опорах должны соблюдаться следующие требования:

а) Перед подъемом на опору следует убедиться в прочности основания опоры и крепления ее к фундаменту. Необходимость и способы укрепления опоры определяются производителем работ.

б) Подъем на деревянную опору и спуск с нее разрешаются только с применением когтей. Работать на опоре и производить перецепку цепи пояса разрешается только стоя на двух когтях.

в) Монтер должен быть прикреплен к опоре предохранительным поясом.

II-1-63. Не разрешаются подъем и работа монтеров со стороны внутреннего угла на угловых опорах со штыревыми изоляторами.

При снятии вязки с изоляторов на этих опорах провода необходимо предварительно закрепить оттяжками.

II-1-64. Монтеры перед размещением на деревянных траверсах обязаны предварительно закрепить цепь, ремень или канат предохранительного пояса за стойку опоры.

II-1-65. Запрещается находиться под опорой в тех местах, над которыми производятся работы, во избежание несчастного случая при падении какого-либо предмета.

II-1-66. При рытье котлованов для опор или пасынков должны выполняться следующие основные меры безопасности:

а) При производстве работ в местах, где имеются подземные кабели или трубопроводы, необходимо присутствие на месте работ представителей владельцев этих кабелей или трубопроводов. Работы должны выполняться осторожно при условии выполнения всех указаний ответственных представителей владельца подземных сооружений.

б) При необходимости (слабый или сыпучий грунт) стены котлована должны укрепляться или иметь откосы, соответствующие углу естественного откоса грунта.

в) При рытье котлованов глубиной более 1,5 *м* вынутый грунт должен откидываться от края котлована.

г) При рытье котлованов в населенных пунктах места работы должны ограждаться щитами, а в ночное время, кроме того, освещаться фонарями.

На крутых склонах должны приниматься меры против скатывания камней в котлованы.

II-1-67. При расчистке трассы ВЛ от зарослей должны соблюдаться следующие меры безопасности:

а) Валка высоких деревьев, которые при падении могут задеть провода, должна производиться бригадами под наблюдением лица, имеющего квалификацию по технике безопасности не ниже группы III. Между отдельными бригадами должно быть обеспечено расстояние не менее 50 *м*.

б) Против падения деревьев на провода должны быть приняты меры путем применения веревочных оттяжек в сторону, противоположную расположению проводов.

в) При ручной валке деревьев запрещается групповая валка деревьев с предварительной подпилкой.

г) О предстоящем падении дерева пильщики должны предупреждать других членов бригады окриком. Запрещается стоять на стороне падения дерева и противоположной стороне.

II-1-68. Работы по окраске опор на отключенных ВЛ могут производиться по наряду малярами или монтерами, имеющими квалификацию по технике безопасности группы I, а на ВЛ, находящихся под напряжением — не ниже группы II. Наблюдающий или производитель работ должен иметь квалификацию не ниже группы III, за исключением работ по окраске опор ВЛ под напряжением с влезанием до верха с наружной стороны опоры, когда его квалификация должна быть не ниже группы IV.

II-1-69. При производстве работ по окраске опор ВЛ, находящихся под напряжением, или на двухцепных линиях с отключением одной из цепей на одного наблюдающего или производителя работ не должно приходиться более трех опор. Во время окраски траверс наблюдающий или производитель работ должен находиться у той опоры, на которой эта работа производится.

II-1-70. При окраске опор вручную рукоятки кистей должны иметь длину не более 30 *см*. Во избежание попадания струи краски на изоляторы и провод необходимо медленно вынимать кисть из ведра, слегка отжимая ее, а окраску производить равномерными спокойными движениями.

При механизированной окраске опор запрещается направлять струю краски на изоляторы и провода.

II-1-71. Измерения сопротивления заземления опор могут производиться на ВЛ, находящихся под напряжением.

Отсоединение заземляющего спуска от троса при этом и обратное его присоединение должны производиться в диэлектрических перчатках.

II-1-72. Работы с изолирующими штангами на ВЛ напряжением выше 1 000 *в* должны вестись бригадой не менее чем из 2 чел., один из которых должен иметь квалификацию не ниже группы IV, а остальные — не ниже группы III.

Во время производства работ один из членов бригады должен находиться на земле и вести непрерывное наблюдение за производством работ. Работы с изолирующими штангами могут проводиться с опор или специальных приспособлений.

II-1-73. Подъем штанги на опору должен производиться осторожно при помощи веревки или путем передачи штанги из рук в руки.

II-1-74. При работах со штангой изолирующая часть ее должна располагаться так, чтобы была исключена возможность ее перекрытия. Работающему запрещается касаться штанги за ограничительным кольцом. Необходимо следить за тем, чтобы лаковый покров штанги не нарушался и не загрязнялся.

II-1-75. На двухцепных опорах ВЛ 35 *кв* работы с изолирующими штангами, когда обе цепи остаются под напряжением, разрешается производить с опоры, при условии, что расстояние между цепями на опоре не менее 3 *м*.

При меньших расстояниях между цепями требуется отключение одной из цепей.

II-1-76. При работах с изолирующими штангами на одностоечных опорах положение работающего должно быть таким, чтобы голова его находилась ниже уровня нижнего провода на 0,6 *м*.

II-1-77. При работах на пересечениях с автомобильными дорогами производитель работ обязан выставить на дороге на расстоянии до 100 *м* в ту и другую сторону от места работ монтеров с красными сигнальными флажками днем и с фонарями ночью для приостановки в случае необходимости движения транспорта.

II-1-78. При работах на пересечениях ВЛ с железными дорогами и судоходными реками и каналами на место работ должны быть вызваны представители дорог и судоходства, которые обеспечили бы в случае необходимости приостановку движения поездов и судов на время работ.

II-1-79. При приближении грозы производитель работ на ВЛ обязан снять всю бригаду с работы и вывести ее за край трассы.

II-1-80. Бригады, производящие работы на ВЛ, должны иметь набор необходимых медицинских средств для оказания первой помощи и бачки с кипяченой питьевой водой.

ГЛАВА II-2

КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

II-2-1. Настоящие Правила распространяются на силовые кабельные линии напряжением 35 *кв* и ниже.

II-2-2. Кабельные линии, проложенные на территории промышленного предприятия, должны быть нанесены на план.

Персонал предприятия обязан обеспечивать сохранность кабельных линий от механических повреждений, коррозии, вибрации и перегрева, следить за сохранностью опознавательных знаков на кабельных трассах.

II-2-3. Кабели, проложенные в земле, на всем протяжении должны быть защищены от механических повреждений при напряжении 20—35 *кв* специальными плитами, при напряжении ниже 20 *кв* — плитами или кирпичом (но не силикатным) в один слой поперек трассы кабелей.

Кабели напряжением до 1 000 *в*, проложенные в земле, должны иметь такую же защиту на участках, где вероятные механические повреждения (например, в местах частых раскопок).

II-2-4. Глубина заложения кабельных линий от планировочной отметки должна составлять для кабелей напряжением до 35 *кв* 0,7 *м*, а при пересечениях улиц и площадей — 1 *м*.

Допускается уменьшение глубины заложения кабелей до 0,5 *м* на участках длиной до 5 *м* при вводе кабелей в здания, а также в местах пересечения их с подземными сооружениями при условии защиты кабелей от механических повреждений (например, прокладка в трубах).

При прокладке кабельных линий вдоль зданий расстояния в свету между кабелями и фундаментами зданий должны быть не менее 0,6 *м*.

II-2-5. При сдаче кабельной линии в эксплуатацию должна быть предъявлена следующая документация:

а) проект кабельной линии;

б) исполнительный чертеж трассы, выполненный в масштабе 1 : 200 или 1 : 500 в зависимости от насыщенности трассы различными коммуникациями;

в) материалы по согласованию трассы кабельной линии;

г) протоколы заводских испытаний кабелей;

д) акт о состоянии кабелей на барабанах и в случае необходимости протоколы вскрытия и осмотра образцов;

е) акт скрытых работ;

ж) акт испытания кабельной линии после прокладки.

II-2-6. При приемке в эксплуатацию сооружений или вышедшей из капитального ремонта кабельной линии должны быть произведены следующие испытания.

а) определение целости жил кабелей и фазировка жил;

б) определение активного сопротивления жил кабеля и рабочих емкостей;

в) измерение сопротивлений заземлений у концевых заделок;

г) измерение токораспределения по кабелям (для одножильных кабелей);

д) проверка действия установленных на линии антикоррозийных защит (при их наличии);

е) испытание изоляции повышенным напряжением: для сооружаемых линий — в соответствии с требованиями ГОСТ, для линий, вышедших из капитального ремонта, — напряжением постоянного тока 5 U ном в течение 5 *мин.*

II-2-7. Испытания изоляции кабельной линии напряжением 2 *кв* и выше, а также определение целости жил кабеля и проверку соответствия их по фазам мегомметром производит не менее чем 2 чел., из которых один должен иметь квалификацию не ниже группы IV, а второй — не ниже группы III.

До испытания изоляции кабельной линии, а также после испытания необходимо разрядить кабель на землю и убедиться в полном отсутствии на нем заряда, после чего только разрешается снять плакаты.

II-2-8. Каждая кабельная линия должна иметь свой номер или наименование.

Открыто проложенные кабели, а также все муфты и заделки должны быть снабжены бирками с обозначением:

на бирках кабелей — марки напряжения, сечения, номера или наименования;

на бирках муфт и концевых заделок — даты монтажа и фамилия монтера, производившего работы.

Бирки должны быть стойкими в отношении воздействия окружающей среды.

II-2-9. Для каждой кабельной линии должны быть установлены максимальные токовые нагрузки в соответствии с допустимыми температурами токоведущих жил.

Эти нагрузки определяются по участку трассы с наихудшими тепловыми условиями, если длина участка составляет не менее 10 *м.*

II-2-10. Для кабелей напряжением до 10 *кв* включительно на время ликвидации аварийного режима допускается кратковременная перегрузка на 30% на периоды максимума в течение 5 суток. Эта перегрузка допустима лишь в тех случаях, если до этого максимальная нагрузка линии не превышала 80% длительного, допустимого по нагреву тока.

Кабельные линии 20—35 *кв* перегружать против номинальных значений не разрешается.

II-2-11. При однофазном замыкании на землю в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью необходимо немедленно сообщить об этом дежурному по сети энергоснабжающей организации и в дальнейшем действовать по его указанию.

II-2-12. Измерение нагрузок кабельных линий и напряжений в различных точках сети напряжением 6 *кв* и выше должны производиться не менее 2 раз в год, в том числе 1 раз в период максимума. На основании этих измерений уточняются режимы и схемы работы кабельных сетей.

II-2-13. На участках кабельных трасс с наибольшим нагревом кабелей должна проверяться температура в сроки, установленные местными инструкциями. При выявлении температуры выше допустимой должны быть приняты меры к ее снижению.

II-2-14. Осмотры трасс кабельных линий должны производиться в следующие сроки:

а) кабелей, проложенных в земле, коллекторах, туннелях и других аналогичных сооружениях, — не реже 1 раза в 3 мес.;

б) кабельных колодцев — 1 раз в 6 мес.;

в) концевых муфт на линиях напряжением свыше 1 000 *в* — 1 раз в 3 мес.; на остальных линиях — 1 раз в год.

Во время таяния снега, паводков, после ливней и в период осенних дождей должны производиться внеочередные осмотры.

II-2-15. Периодичность осмотра участков трасс кабелей, где они наиболее доступны механическим или иным повреждениям, должна определяться главным энергетиком предприятия. Обнаруженные при осмотрах ненормальности

должны заноситься в журнал для записи дефектов и устраняться безотлагательно.

II-2-16. Осмотр колодцев, туннелей, коллекторов и других кабельных сооружений и работа в них должны производиться не менее чем двумя лицами, одно из которых должно иметь квалификацию не ниже группы III. Остальные лица должны иметь квалификацию не ниже группы II.

Перед началом осмотра или работы в колодцах, туннелях и пр. должна быть произведена проверка на отсутствие горючих и вредных для дыхания газов. Проверка отсутствия газов при помощи открытого огня запрещается.

Кроме того, в колодцы для вытеснения газов должно производиться нагнетание чистого воздуха при помощи установленного снаружи вентилятора, рукав от которого должен быть спущен в нижнюю часть колодца, не достигая дна на 0,25 *м*.

Применение для вентиляции колодцев баллонов с сжатыми газами запрещается.

II-2-17. У открытого люка колодца должен быть установлен предупредительный знак или сделано ограждение. В колодце может находиться и работать один человек с квалификацией не ниже группы III. При этом около люка должен дежурить один человек из состава бригады для наблюдения, связи и оказания помощи работающему: установка знака или ограждения необязательна.

II-2-18. При работах в коллекторах и туннелях должны быть открыты два люка или двери с тем, чтобы работающие находились между ними.

II-2-19. При работах в колодцах разжигание паяльных ламп, разогрев мастики и припоя должны производиться снаружи. Опускание в колодец расправленного припоя и разогретой мастики должно производиться в специальных ковшах и закрытых кастрюлях, подвешенных к металлическому тросику.

В туннелях и коллекторах разрешается разжигание паяльных ламп и жаровен. При этом должны применяться щитки из огнеупорного материала, ограничивающие распространение пламени, и иметься наготове ткань из несгораемого материала для тушения пожара. При длительных работах в колодцах, туннелях и коллекторах работающие должны периодически выходить на некоторое время на открытый воздух.

II-2-20. До освещения рабочих мест в колодцах, туннелях и т. п. должны применяться ручные переносные лампы напряжением 12 *в* или аккумуляторные фонари.

II-2-21. Колодцы, туннели и коллекторы должны содержаться в чистоте. Кабели и металлические конструкции, на которых они проложены, должны по мере надобности покрываться антикоррозийным составом. При возникновении пожаров в кабельных туннелях и каналах разрешается затопление их водой.

II-2-22. На участках с блуждающими в земле токами должен производиться контроль за состоянием кабелей в сроки, установленные главным энергетиком предприятия.

При обнаружении коррозии оболочек кабелей должны быть приняты меры по защите их от коррозий.

Защита кабельных линий от блуждающих токов и почвенной коррозии должна осуществляться согласно «Правилам защиты подземных металлических сооружений от коррозии» Госстроя СССР.

II-2-23. Раскопки кабельных трасс или производство земляных работ вблизи них должны производиться с разрешения и допуска эксплуатирующей кабели организации.

При этом должен быть обеспечен надзор за сохранностью кабелей на весь период производства работ, а вскрытые кабели должны быть укреплены для предупреждения провисания и защищены от механических повреждений. Производителю работ по раскопкам должно быть указано точное место нахождения кабелей, объяснен порядок обращения с ними и должна быть от него получена расписка, подтверждающая получение указанных сведений.

II-2-24. Рытье траншей и котлованов в местах нахождения кабелей и

подземных сооружений необходимо производить с особой осторожностью, а начиная с глубины 0,4 *м*, только при помощи лопат и никакими иными инструментами.

При производстве в этих местах земляных работ необходимо соблюдать особую осторожность и выполнять условия работы, выданные указанными выше организациями.

II-2-25. Раскопки зимой на глубину ниже 0,4 *м* в местах прохождения кабелей должны производиться с отогреванием земли. При этом необходимо следить за тем, чтобы на поверхности отогреваемой земли до кабелей был слой земли, толщиной не менее 250 *мм*.

Отогретую землю следует отбрасывать лопатками. Применение ломов и подобных инструментов запрещается.

II-2-26. При обнаружении трубопровода и т. п. во время рытья траншеи работы необходимо приостановить и поставить об этом в известность ответственного руководителя для получения соответствующих указаний. При обнаружении в траншее газа рабочие должны быть сняты с работы и не допускаться к ней до тех пор, пока газ не будет удален.

II-2-27. Котлованы должны быть ограждены. Кроме того, должны быть выставлены соответствующие предупредительные знаки, а в ночное время — зажженные фонари.

Вблизи трамвайных путей ограждение места работ должно устанавливаться не ближе 0,6 *м* от крайнего рельса с надписью «Тихий ход».

II-2-28. Производитель работ обязан следить за тем, чтобы на переходах над траншеями были установлены переходные мостики для пешеходов и транспорта и дороги не загромождались материалами и транспортными средствами.

II-2-29. Траншеи и котлованы при глубине более 1 *м* должны быть вырыты с откосами, соответствующими углу естественного откоса грунта; при отвесных стенках они должны надлежащим образом укрепляться.

Особое внимание следует обращать на надежность креплений в котлованах с притоком грунтовых вод, а также при наличии плывунов.

При выбрасывании земли из котлованов надлежит принимать меры против обратного падения земли или камней в котлован.

II-2-30. При ручной прокладке кабеля число рабочих должно быть таким, чтобы на каждого приходилась часть кабеля весом не свыше 35 *кг* для мужчин и 20 *кг* для женщин.

При прокладке кабеля рабочие должны быть снабжены брезентовыми рукавицами.

II-2-31. Перекладка, отводы и сдвиги кабеля напряжением до 1 000 *в* и выше 1000 *в* и переноска муфт, как правило, должны производиться только после отключения и разрядки кабеля.

При необходимости допускается перемещение кабелей, находящихся под напряжением, на расстояние примерно до 5—7 *м* при следующих условиях:

а) Работа должна производиться по наряду под непосредственным руководством лица с квалификацией не ниже группы V рабочими, имеющими опыт по прокладке кабелей.

б) Не должна производиться работа с кабелем, находящимся в замерзшем состоянии; при переноске зимой кабель должен иметь температуру не ниже +5°С.

в) Рабочие должны быть снабжены диэлектрическими перчатками; поверх перчаток для защиты их от механических повреждений надеваются брезентовые рукавицы, которые должны быть короче диэлектрических перчаток.

г) Если на перемещаемом участке кабеля имеются муфты, они должны быть предварительно укреплены хомутами на досках таким образом, чтобы исключалась возможность смещения муфт, изгиба или натяжки кабеля около муфты.

д) Броня и свинцовая оболочка на концах кабеля должны быть заземлены.

II-2-32. Ремонт кабельных линий должен производиться по плану, разработанному на основе данных осмотров и испытаний и утвержденному главным энергетиком предприятия.

II-2-33. Работы на кабельных линиях, напряжением выше 1000 *в* должны производиться по наряду не менее чем двумя лицами, одно из которых должно иметь квалификацию не ниже группы III, а работы на кабельных линиях напряжением до 1000 *в* с записью в журнале — не менее чем двумя лицами, одно из которых должно иметь квалификацию не ниже группы III.

Производство работ на кабельных линиях напряжением выше 1 000 *в* допускается после всестороннего отключения кабеля, проверки на концах кабеля отсутствия напряжения, заземления и вывешивания плакатов «Не включать — работают люди».

Если кабельная линия отходит от находящейся под напряжением сборки такого типа, где наложение заземления опасно или невозможно, необходимо ножи или верхние контакты разъединителей отключенного кабеля изолировать резиновыми колпаками; у выключателей нагрузки при невозможности применения заземления или изоляции колпаками приводы должны механически запираться.

II-2-34. Работы на кабельных линиях напряжением до 1000 *в* производятся с соблюдением требований, изложенных выше, за исключением того, что вместо наложения заземления на концах кабеля вывешиваются плакаты «Не включать — работают люди».

При наличии четвертого (нулевого) провода он должен быть отсоединен со стороны питания.

Приступать к работе запрещается, прежде чем от руководителя работ не будут получены точные указания о том, что кабель отключен, определен на месте проколом и что можно приступить к работе.

Производство ремонтных работ на кабельных воронках допускается лишь при отключении кабеля с двух сторон и заземления с той его стороны, где работы не производятся.

Ремонт кабельных воронок на сборке должен производиться при полном отключении и заземлении сборки.

II-2-35. Руководитель работ, прежде чем отдать распоряжение производителю работ вскрыть муфту или разрезать кабель, должен установить по чертежу подземных сооружений, что подлежащий ремонту кабель действительно тот, с которого снято напряжение и концы которого заземлены или изолированы резиновыми колпаками.

Если подлежащий ремонту кабель проложен не один, то вскрытие его следует производить лишь после определения кабелеискательным аппаратом.

Резка кабеля и вскрытие муфт как чугунных, так и свинцовых производятся только в присутствии руководителя работ.

II-2-36. Прежде чем приступить к резке кабеля, необходимо для проверки отсутствия напряжения произвести прокол его токоведущих жил. Прокол производится лицом, допускающим к работе.

Лицо, производящее прокол, должно работать в диэлектрических перчатках, в предохранительных очках, стоя на изолирующем основании. Металлическая часть приспособления для прокола должна быть заземлена.

II-2-37. Проколы кабеля в туннелях, коллекторах и колодцах допускаются лишь в том случае, если они производятся специальным приспособлением, позволяющим производить эту работу на расстоянии и вне колодца. Во всех случаях при работе в туннелях, коллекторах и колодцах обязательно применение кабелеискательного аппарата.

II-2-38. Только убедившись в отсутствии напряжения на кабеле, можно приступить к его резке, для чего необходимо:

а) надеть диэлектрические перчатки и предохранительные очки;

б) в том месте, где становится монтер, производящий резку кабеля, положить на землю сухую доску или диэлектрический резиновый коврик;

в) резку кабеля производить осторожно, держа заземленную ножовку за деревянную ручку, не касаясь при этом металлических частей.

При проколе кабеля с заземлением и закорочением его жил выполнение требований пп. «а» и «б» необязательно.

При производстве работ по резке кабеля, вскрытию чугунных и свинцо-

вых муфт и т. п. во время дождя, мокрого снега должны быть приняты дополнительные меры безопасности (палатка, навес и т. п.).

II-2-39. При вскрытии чугунных муфт монтер должен надеть диэлектрические перчатки и предохранительные очки и встать на сухую доску или резиновый коврик, уложенный на земле.

Под кабель подкладываются кирпичи так, чтобы муфта была на весу. Затем после отвертывания гаек с болтов, скрепляющих крышки муфты, и удаления болтов легкими ударами молотка по краям муфты отделяют одну ее половину. Другую половину муфты аккуратно снимают после прогрева поверхности муфты паяльной лампой.

По снятии крышек муфты еще раз убеждаются в отсутствии напряжения при помощи указателя напряжения.

При отсутствии свечения приступают к срезанию изолирующей массы подогретым заземленным ножом.

Очистив осторожно массу от зажимов, замыкают их на землю и накоротко и этим окончательно убеждаются в отсутствии напряжения на кабеле.

Только после этого допускается работа без диэлектрических перчаток и предохранительных очков.

II-2-40. При вскрытии свинцовых муфт монтер, надев галоши, диэлектрические перчатки и предохранительные очки и став на коврик или сухую доску, снимает чугунный кожух и свинцовую трубу. После этого необходимо еще раз убедиться при помощи указателя в отсутствии напряжения на кабеле.

При отсутствии свечения осторожно срезают ножом изоляцию до зажимов. Замыканием зажимов накоротко и на землю окончательно убеждаются в отсутствии напряжения, после чего лишь допускается работа без диэлектрических перчаток и предохранительных очков.

II-2-41. Кабельная масса для заливки муфт должна разогреваться в специальной железной кастрюле с крышкой и носиком.

Запрещается разогревать невскрытые банки с кабельной массой.

Для разогрева в холодное время кабельная масса откалывается зубилом из банки и куски ее закладываются в кастрюли.

В жаркое время, когда масса становится вязкой, она слегка подогревается в банке, обязательно без крышки, до текучего состояния и осторожно переливается в кастрюлю.

Разогрев и снятие кастрюли с кабельной массой производятся монтером в брезентовых рукавицах и предохранительных очках. Разогревать кабельную массу без термометра запрещается.

Температуру разогрева устанавливает руководитель работ, причем кабельную массу ни в коем случае не следует доводить до кипения.

II-2-42. Заливка кабельных муфт массой производится в рукавицах и предохранительных очках.

Разогрев, снятие и переноска ковша или котелка с припоем производятся помощником монтера в брезентовых рукавицах и предохранительных очках.

Передавать котелок или ковш из рук в руки запрещается, необходимо при передаче ставить их на землю.

Перемешивание расплавленного припоя следует производить предварительно подогретым металлическим прутком или металлической ложкой, а не деревянной палкой во взбежание попадания сырости и разбрызгивания кабельной массы и припоя.

II-2-43. Производство ремонтных работ на концевых заделках кабеля допускается лишь при отключении кабеля с двух сторон и заземления.

Ремонт концевых заделок кабеля на сборке должен производиться при полном отключении и заземлении сборки.

II-2-44. Питающие промышленные предприятия кабели напряжением 2—35 *кв* в процессе эксплуатации должны 1 раз в год подвергатсья профилактическим испытаниям напряжением постоянного тока, равным пятикратному значению номинального линейного напряжения, в течение 5 *мин.* Периодичность испытания кабелей промышленного предприятия устанавли-

вается главным энергетиком с учетом местных условий, но не реже 1 раза в год.

Кабели промышленных предприятий напряжением до 1 *кв* испытываются, как правило, мегомметром 500—1 000 *в* не реже 1 раза в 1—2 года.

II-2-45. Прожигания кабельных линий, проложенных большими группами в помещениях, туннелях, коллекторах, в целях быстрейшей ликвидации могущего произойти воспламенения муфт и повреждения соседних кабелей следует производить при обязательном наблюдении за кабелями со стороны персонала.

II-2-46. В кенотронных установках должны быть предусмотрены меры защиты обслуживающего персонала от вредного влияния рентгеновского излучения при пробоях изоляции кабеля (применение металлических пультов и щитов, экранирующие кенотронные лампы, установки у кенотронных ламп стальных экранов толщиной не менее 0,5—1 *мм,* применение ламп, в самой конструкции которых полностью устранено излучение рентгеновских лучей, и т. п.).

II-2-47. Работы по присоединению, испытанию кабелей от испытательной установки должны производиться в диэлектрических перчатках, стоя на изолирующем основании (изолирующей подставке).

ГЛАВА II-3

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА НАПРЯЖЕНИЕМ ВЫШЕ 1 000 *в**

II-3-1. Настоящие Правила распространяются на распределительные устройства и подстанции напряжением выше 1 000 *в.*

II-3-2. Все оборудование распределительных устройств по своим номинальным данным должно удовлетворять условиям работы как при возможных рабочих режимах, так и при коротких замыканиях и перенапряжениях.

II-3-3. Класс изоляции электрооборудования должен быть не ниже номинального напряжения установки.

Защитный уровень устройств защиты от перенапряжений должен быть согласован с уровнем изоляции электрооборудования.

При расположении распределительных устройств и подстанций в местах, в которых воздух содержит вещества, разрушительно действующие на оборудование или значительно ухудшающие изоляцию, должны быть приняты меры, обеспечивающие надежную работу установки: усиление изоляции, очистка, защита от проникновения пыли или вредных газов в помещение распределительных устройств, окраска ошиновки защитным покрытием и т. п.

II-3-4. Помещения распределительных устройств, имеющих длину более 7 *м*, должны иметь не менее двух выходов, расположенных в наиболее удаленных друг от друга частях помещения.

II-3-5. Двери из распределительных устройств должны открываться в направлении других помещений или наружу и иметь самозапирающиеся замки, открываемые без ключей с внутренней стороны помещения, содержащего оборудование.

Двери между двумя помещениями распределительных устройств должны открываться в обе стороны.

Все замки в дверях распределительного устройства одного напряжения должны открываться одним и тем же ключом.

II-3-6. В закрытых распределительных устройствах окна, а также проемы в междуэтажных перекрытиях и перегородках между аппаратами, содержащими масло, должны быть закрыты. Все отверстия в местах прохождения кабелей должны быть уплотнены. Для устранения возможности попадания

* См. приложения 14, 15, 17.

животных и птиц в распределительные устройства все отверстия в наружных стенах помещения должны быть заделаны или иметь жалюзи с сетками.

Состояние крыш и уплотнений температурных швов должно исключать попадание воды в помещение распределительных устройств.

II-3-7. Стены и потолки всех помещений распределительных устройств должны быть побелены. Панели камер со стороны коридора управления должны быть окрашены в светлые тона. Деревянные двери и оконные переплеты должны быть защищены от гниения соответствующей окраской. Металлические двери и оконные переплеты, а также конструкции открытых и закрытых распределительных устройств должны быть защищены от коррозии.

II-3-8. Дороги для подъезда автотранспорта к распределительным устройства и опдстанции напряжением выше 1 000 *в*.

II-3-9. Кабельные каналы открытых и закрытых распределительных устройств должны быть закрыты несгораемыми плитами. Места, в которых допускается переезд автотранспорта через кабельные каналы, должны отмечаться маяками-столбиками. Туннели, подвалы и каналы распределительных устройств должны поддерживаться в чистоте, а дренажные устройства — обеспечивать отвод вод.

II-3-10. Температура воздуха внутри помещения закрытых распределительных устройств в летнее время не должна превышать температуру наружного воздуха более чем на 15°С.

II-3-11. В открытых распределительных устройствах при наличии маслоприемников маслоотводы и дренажи от них должны быть в состоянии, обеспечивающем надежный сток масла. В камерах закрытых распределительных устройств при наличии под аппаратом маслоприемника, перекрытого решеткой, слой гравия на решетке должен быть не менее 250 *мм*.

II-3-12. На месте производства работ должны быть отключены:

а) токоведущие части, на которых производятся работы;

б) токоведущие части, к которым по условиям производства работ не исключено случайное прикосновение или приближение на расстояние менее:

для номинального напряжения до 15 *кв* включительно — 0,7 *м*;
для номинального напряжения выше 15 до 35 *кв* включительно — 1 *м*;
для номинального напряжения выше 35 до 110 *кв* включительно — 1,5 *м*.

Если эти токоведущие части не могут быть отключены, то они должны быть ограждены.

При этом расстояние между ограждениями и токоведущими частями должно быть не менее 0,35 *м* при номинальном напряжении до 15 *кв* включительно, 0,6 *м* — при номинальном напряжении выше 15—35 *кв* включительно и не менее приведенных в таблице — при напряжениях выше 35 *кв*.

Необходимость установки ограждений, их вид, способ установки определяются по местным условиям и характеру работ лицом, осуществляющим подготовку рабочего места, и ответственным руководителем работ.

II-3-13. Указатели уровня масла масляных выключателей, маслонаполненных вводов и трансформаторов напряжения должны быть расположены со стороны проходов и доступны для наблюдения без снятия напряжения. Масло маслонаполненных вводов должно быть защищено от окисления.

II-3-14. Мастика, применяемая в качестве основной изоляции или заполнителя вводов и аппаратов, должна быть морозостойкой.

II-3-15. Выключатели открытых распределительных устройств, находящихся в местностях с низкими температурами, должны быть оборудованы подогревом масла и привода. Подогрев приводов масляных выключателей открытых распределительных устройств и блоков клапанов воздушных выключателей должен включаться при понижении температуры окружающего воздуха ниже +5°С, подогрев масла в баках выключателей — при понижении температуры ниже —25°С.

Мощность подогревателя масла баковых выключателей и шкафов КРУ

с выключателями типов МГ-10 и ВМГ-113 не должна допускать понижения температуры масла ниже —25°С.

Все шарнирные соединения и подшипники выключателей смазываются низкотемпературными смазками, а демпферы воздушных выключателей заполняются маслами, температура застывания которых на 10°С ниже минимальной зимней температуры данной местности.

II-3-16. Воздухоприготовительные (компрессорные) установки сжатого воздуха, предназначенные для обслуживания отключающих аппаратов воздушных выключателей, выключателей и разъединителей с пневматическим приводом, а также других аппаратов распределительных устройств и подстанций должны иметь в резерве как минимум один компрессор. Компрессоры должны пополнять двухчасовой расход воздуха на вентиляцию аппаратов и утечки системы за время около 30 *мин.* Компрессоры (включая резервные) должны обеспечивать пополнение запаса воздуха на одновременное отключение наибольшего количества выключателей, возможного по режиму работы установки.

II-3-17. Емкость воздухосборников повышенного давления должна обеспечивать (при неработающих компрессорах) суммарный расход воздуха на одновременное отключение наибольшего количества выключателей, возможного по режиму работы установки, на вентилирование и покрытие потерь.

II-3-18. Пропускная способность перепускных или редукционных клапанов должна обеспечивать за время, не превышающее 3—4 *мин,* повышение запаса воздуха индивидуальных баков всех аппаратов, которые могут работать одновременно по режиму работы и схеме коммутации установки.

Давление в баках работающих выключателей не должно быть ниже обусловленного заводом.

Состояние воздухоприготовительной установки, воздухопроводов распределительной сети и выключателей должно быть таким, чтобы снижение давления сжатого воздуха из-за утечки не вызывало включения компрессоров чаще чем через 30—40 *мин.*

II-3-19. Воздушные выключатели должны иметь блокировку клапанов, препятствующую включению или отключению, а также выполнению сложных циклов при понижении давления воздуха ниже допустимого или обеспечивающего доведение до конца начавшейся операции или сложного цикла.

II-3-20. Состояние воздухоприготовительной установки, баков аппаратов и других элементов должно удовлетворять «Правилам устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

II-3-21. Номинальная относительная влажность сжатого воздуха, подаваемого к воздушным выключателям или другим аппаратам распределительного устройства, должна быть около 50%.

Сушка сжатого воздуха может осуществляться как термодинамическим способом (превышение компрессорного давления воздуха над рабочим не менее двукратного), так и с помощью влагопоглотителей либо обоими способами сушки одновременно.

Если отношение давления сжатого воздуха компрессоров к рабочему меньше 2, на стороне сжатого воздуха компрессорного давления должны быть постоянно действующие влагопоглотители.

II-3-22. Воздушные выключатели, оборудованные продувкой, должны иметь постоянно действующую продувку внутренних полостей изоляторов. Наличие продувки и расход продувочного воздуха должны контролироваться указателями.

Продувка магистральных воздухопроводов распределительных устройств, замена заполнителя влагопоглотителей и фильтров должна производиться не реже 1 раза в год.

II-3-23. Сжатый воздух, подаваемый к воздушным выключателям или другим аппаратам, должен быть свободным от механических примесей.

Очистка воздуха должна осуществляться фильтрами, устанавливаемыми перед компрессорами и перед выключателем или аппаратом. Участки воздухопроводов между шкафом и баками аппаратов должны быть выполнены из коррозионноустойчивых труб.

II-3-24. Воздухоприготовительная установка должна иметь постоянно действующее автоматическое устройство, обеспечивающее непрерывное поддержание нормального давления воздуха (компрессорного и рабочего), защиту от повышения давления и сигнализацию повышения и понижения давления.

II-3-25. Приводы выключателей, допускающих ручное управление для предохранения обслуживающего персонала, должны быть отделены от выключателей защитной стенкой или металлическим щитом.

II-3-26. Для предотвращения неправильных операций:

а) все разъединители должны иметь готовую к действию блокировку с соответствующими выключателями, а заземляющие ножи — со своими разъединителями;

б) откатные части КРУ должны иметь блокировку с выключателями, а проемы к шинам — автоматически закрывающиеся шторки.

Приводы разъединителей, доступных посторонним лицам, должны быть заперты на замок.

Рукоятки приводов заземляющих ножей должны иметь отличительную окраску от рукояток других приводов.

II-3-27. Вторичные цепи трансформаторов напряжения должны автоматически при посредстве блок-контактов отключаться одновременно с первичной цепью, если имеется возможность появления напряжения со вторичной стороны трансформатора напряжения.

Во вторичной цепи трансформатора напряжения должен быть установлен рубильник или выемной предохранитель для создания видимого разрыва в цепи трансформатора напряжения. При этом заводить вторичные цепи трансформатора напряжения через блок-контакты своего разъединителя не требуется.

II-3-28. Выключатель и его привод должны иметь механический указатель «включено», «отключено».

Рукоятки приводов заземляющих ножей должны иметь отличительную окраску от рукояток других приводов.

II-3-29. Расцветка фаз шин распределительных устройств и подстанций должна быть: фаза *А* — желтого цвета, фаза *В* — зеленого цвета и фаза *С* — красного цвета;

II-3-30. Конструктивное выполнение соединений шин и проводов из различных металлов к зажимам аппаратов должно исключать возможность коррозии.

Применение латуни для токоведущих стрежней аппаратных вводов и проходных изоляторов запрещается.

Натяжение спусков от шин к аппаратам открытых подстанций не должно вызывать недопустимых механических напряжений при низких температурах.

II-3-31. На дверях и внутренних стенах камер помещений закрытых распределительных устройств, у оборудования открытых подстанций, и сборок трансформаторных пунктов (ТП) и на лицевых частях КРУ должны быть надписи, указывающие назначение присоединений или диспетчерское наименование.

На дверях трансформаторных пунктов указывается диспетчерский номер пункта.

В распределительных устройствах должны быть вывешены предупредительные плакаты и схемы устройства.

II-3-32. В камерах закрытых распределительных устройств, в пролетах открытых распределительных устройств и в прочих местах, где для обеспечения безопасности эксплуатационных работ могут понадобиться закорачивание и заземление цепи, должны быть подготовлены контактные поверхности для присоединения переносных заземлений.

II-3-33. Осветительная арматура электрического освещения в распределительных устройствах должна быть установлена таким образом, чтобы было обеспечено безопасное ее обслуживание (смена ламп и т. п.).

II-3-34. Распределительные устройства должны иметь:

а) достаточное количество переносных пронумерованных заземлений, которые должны храниться в специально отведенных местах;

б) защитные средства в соответствии с требованиями «Правил пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках» (изолирующие, защитные средства не должны храниться совместно с монтажным инструментом, когтями, переносными заземлениями и прочими предметами, могущими повредить их изоляцию и нарушить тем их изолирующие свойства);

в) противопожарные и вспомогательные средства (ящик с песком, огнетушители, фонари, аптечки и т. п.).

При обслуживании распределительных устройств (ТП, подстанции без постоянного дежурства персонала) разъездными бригадами допускается хранение переносных заземлений и защитных средств совместно с инструментом персонала эксплуатационного участка.

II-3-35. Сетчатые и смешанные ограждения должны иметь высоту для открытых распределительных устройств не менее 2 *м*, а для закрытых распределительных устройств — не менее 1,7 *м*. Эти ограждения должны иметь приспособление для их запирания. Сетчатые ограждения должны иметь отверстие размером не более 2×2 *см*.

Расстояние в свету между токоведущими частями и постоянными ограждениями для действующих распределительных устройств напряжением выше 1 000 *в* должно быть не менее (*см*):

Закрытые распределительные устройства

Тип ограждения	Напряжение, *кв*					
	3	6	10	20	35	110
Сетка и сетчатые двери	17,5	20	22,5	28	39	82
Сплошные ограждения и металлические двери	10,5	13	15,5	21	32	75

Открытые распределительные устройства

Тип ограждения	Напряжение, *кв*				
	до 10	35	110	154	220
Барьеры	100	100	175	200	250
Сетчатые ограждения . .	25	40	100	140	200

Сплошные сетчатые ограждения и двери должны иметь достаточную жесткость.

II-3-36. По окончании монтажа распределительных устройств или капитального ремонта аппаратов распределительных устройств, находящихся в эксплуатации, до включения их под напряжение должны быть произведены осмотр и испытания в соответствии с «Объемом и нормами испытаний электрооборудования».

Результаты осмотра, испытаний и приемки оформляются протоколами и записями в паспортах.

II-3-37. Осмотр без отключения распределительных устройств должен производиться в следующие сроки:

а) на объектах с постоянным дежурством персонала или с дежурством на дому — 1 раз в сутки и, кроме того, в темноте для выявления наличия разрядов, коронирования и пр. в сроки, устанавливаемые местными инструкциями, но не реже 1 раза в месяц;

б) на объектах без постоянного дежурства персонала — 1 раз в месяц, трансформаторных пунктов — 1 раз в 6 мес.

После отключения коротких замыканий производятся внеочередные осмотры.

В зависимости от местных условий (усиленное загрязнение) и при неблагоприятной погоде (сильный туман, мокрый снег, гололед и т. п.) открытые распределительные устройства должны подвергаться дополнительным осмотрам.

О всех неисправностях, замеченных при осмотрах распределительных устройств, должны быть произведены записи в журнал. Устранение замеченных неисправностей должно производиться в кратчайший срок.

II-3-38. Для каждого распределительного устройства в зависимости от местных условий должны быть установлены сроки очистки его от пыли и загрязнений.

II-3-39. Все резервные элементы распределительных устройств — трансформаторы выключатели, шины и др.— должны постоянно находиться в состоянии готовности к включению.

Исправность их должна регулярно проверяться включением под напряжение в сроки, установленные местными инструкциями.

II-3-40. Текущий ремонт аппарата распределительных устройств и проведение профилактических испытаний производятся по мере необходимости согласно «Объему и нормам испытаний электрооборудования».

II-3-41. В распределительных устройствах с воздушными выключателями или с пневматическими приводами выключателей должна периодически спускаться вода из всех воздухосборников, водоотделителей и наиболее низких точек воздухопроводов и производиться продувка воздухопроводов.

Влага должна спускаться не реже 1 раза в 3 суток (при наличии постоянного дежурства персонала) или по графику, утвержденному главным энергетиком промышленного предприятия.

II-3-42. Проверка гасительных камер выключателей нагрузки, установление износа газогенерирующих дугогасящих вкладышей и обгорания неподвижных дугогасящих контактов должны производиться периодически в сроки, установленные главным энергетиком предприятия в зависимости от частоты оперирования выключателями нагрузки.

II-3-43. Капитальный ремонт электрооборудования распределительных устройств и подстанций производится:

а) масляных выключателей и их приводов — не реже 1 раза в 3 года;

б) воздушных выключателей и их приводов — не реже 1 раза в 2 года.

Внеочередной капитальный ремонт масляных и воздушных выключателей производится после отключения ими не более 4 коротких замыканий;

в) разъединителей и приводов их дистанционного управления, а также заземляющих ножей — не реже 1 раза в 3 года;

г) маслонаполненных баковых измерительных трансформаторов — не реже 1 раза в 9 лет;

д) всех остальных аппаратов распределительных устройств — по результатам профилактических испытаний и осмотров.

II-3-44. При периодических осмотрах оборудования необходимо:

а) осмотреть изоляторы и места контактов шин и токоведущих частей аппаратуры; проверить показания измерительных приборов, обратить внимание на целость пломб у счетчиков и реле и вращение дисков у счетчиков;

б) проверить состояние помещений в части исправности дверей и окон, отсутствие течи, исправности отопления и вентиляции, исправности замков, проверить наличие и состояние защитных средств, проверить уровень масла и отсутствие течи масла в аппаратах, проверить состояние сети освещения и сети заземления, проверить состояние резервного оборудования.

II-3-45. Профилактические испытания аппаратов распределительных

устройств должны производиться в соответствии с «Объемом и нормами испытаний электрооборудования»;

а) масляных и воздушных выключателей, приводов выключателей и приводов дистанционного управления разъединителей — одновременно с капитальным ремонтом;

б) сухих реакторов, конденсаторов связи, статистических конденсаторов, маслонаполненных измерительных трансформаторов — не реже 1 раза в 3 года;

в) штыревых изоляторов 6—10 *кв* шинных мостов и типа ШТ-30 — не реже 1 раза в год, штыревых изоляторов типов ШТ-35, ИШД-35 и ОС-1 — не реже 1 раза в 2 года;

г) остальных аппаратов и подвесных изоляторов — не реже 1 раза в 6 лет;

д) контактов соединений шин и присоединений к аппаратуре — не реже 1 раза в 3 года.

Аварийный запас электрооборудования, частей и деталей должен проверяться, испытываться, чиститься и смазываться 1 раз в 2 года.

II-3-46. При ремонтах и погрузочных работах, производимых с помощью автокранов на территории открытых распределительных устройств, должны быть предварительно определены габариты, в пределах которых могут перемещаться грузы.

II-3-47. Фазировка при напряжении до 1 000 *в* производится в диэлектрических перчатках, предохранительных очках и диэлектрических галошах без наряда по устному или телефонному распоряжению с записью в оперативном журнале в присутствии второго лица. Фазировка производится двумя лицами, из которых одно должно быть с квалификацией не ниже группы III. Если в процессе фазировки потребуется вход в помещение напряжением выше 1 000 *в* для пересоединения фаз, то нужно выписать наряд.

II-3-48. Перед фазировкой должны быть надеты головной убор и одежда с рукавами, застегнутыми или завязанными у кистей рук.

При фазировке необходимо занять устойчивое, не стесненное положение, и не касаться стен или заземленного оборудования.

II-3-49. При производстве фазировки в электроустановках напряжением выше 1 000 *в* необходимо иметь на руках диэлектрические перчатки, на ногах — диэлектрические боты, стоять на изолирующей подставке, а глаза должны быть защищены предохранительными очками.

Фазировка производится двумя лицами, из которых одно должно быть с квалификацией не ниже группы IV.

ГЛАВА II-4

ТРАНСФОРМАТОРЫ

II-4-1. Настоящие Правила распространяются на трансформаторы любой мощности, установленные на промышленных предприятиях, в помещениях и на открытом воздухе.

II-4-2. Трансформаторные помещения должны быть защищены от попадания в них снега и дождя. Двери всех трансформаторных помещений должны быть несгораемыми или трудносгораемыми и открываться наружу либо в другое помещение.

Двери трансформаторных помещений должны быть заперты на замок.

II-4-3. На стенах внутри трансформаторных помещений и на кожухе трансформатора должны быть четкие надписи, указывающие порядковый номер трансформатора, его мощность и напряжение; на дверях указывается только порядковый номер, а на боках однофазных трансформаторов указывается расцветка фаз.

На дверях трансформаторных помещений должен быть прикреплен плакат «Стой — опасно для жизни. Под напряжением».

II-4-4. Трансформаторы должны устанавливаться в камере выводами

высшего напряжения к стене, противоположной входу, или выводами к одной из боковых стен.

II-4-5. В трансформаторных камерах расстояния от кожуха трансформатора должны быть не менее приведенных в таблице.

Мощность трансформатора, *ква*	Расстояние[1] от кожуха трансформатора, *м*	
	до стен	до входной двери
До 320	0,3	0,6
Более 320 до 1000 . . .	0,6	0,8
Более 1000	0,6	1,0

[1] Расстояния приняты до наиболее выступающих частей кожуха трансформатора, расположенных на высоте менее 1,9 м от пола.

II-4-6. Трансформаторные помещения, как правило, должны иметь естественную вентиляцию, обеспечивающую работу трансформатора с номинальной нагрузкой в любое время года.

В случае применения искусственной вентиляции должна быть осуществлена сигнализация о прекращении работы вентиляции или повышении температуры масла.

II-4-7. При установке сухих трансформаторов охлаждающий воздух не должен содержать пыли, паров кислот и других разъедающих веществ, относительная влажность воздуха должна быть не более 60%, а колебания температуры не должны превышать ±5°С.

II-4-8. Трансформаторы, оборудованные газовой защитой, должны устанавливаться так, чтобы крышка имела подъем в сторону газового реле 1—1,5%, а маслопровода к расширителю 2—4%.

II-4-9. На указателе уровня масла в трансформаторе должны быть нанесены три контрольные черты, соответствующие температурам масла —35, +15, +35°С.

II-4-10. Осветительная арматура и выключатели в трансформаторных помещениях должны устанавливаться так, чтобы обеспечивались необходимая освещенность, а также безопасность обслуживания (смена ламп, чистка арматуры).

II-4-11. Трансформаторные установки должны быть оснащены противопожарными средствами в соответствии с требованиями пожарной охраны.

II-4-12. Для каждого трансформатора на основе заводских данных должна быть установлена максимально допустимая температура верхних слоев масла. Эта температура для трансформаторов без принудительной циркуляции масла не должна превышать +95°С.

Дутьевое охлаждение трансформаторов должно включаться при нагрузке выше 100% вне зависимости от температуры масла и при температуре масла выше +55°С вне зависимости от нагрузки.

II-4-13. Сухие трансформаторы при соединении обмоток по схеме звезда—звезда с нулевым выводом на стороне низшего напряжения не должны иметь ток в нейтрали выше 25% номинального тока фазы.

II-4-14. Трансформаторы с дутьевым охлаждением допускают работу с отключенным дутьем, если температура верхних слоев масла не превышает 55°С и нагрузка трансформатора не более 100% номинальной мощности трансформатора.

Искусственное водяное охлаждение трансформатора должно работать постоянно независимо от нагрузки трансформатора.

II-4-15. Для трансформаторов допускается превышение первичного напряжения не более 5% напряжения, соответствующего данному ответвлению, и при условии, что оно не превосходит максимально допустимого напряжения для данного класса изоляции.

II-4-16. Эксплуатационные перегрузки всех типов трансформаторов регла-

ментируются типовой инструкцией по эксплуатации силовых трансформаторов. Аварийные перегрузки трансформаторов всех типов с естественным масляным охлаждением независимо от величины предшествующей нагрузки, температуры окружающей среды и места установки допускаются: на 30% в течение 2 *ч*, на 60% — 45 *мин*, на 70% — 20 *мин*, на 100% — 10 *мин*.

Аварийные перегрузки сухих трансформаторов допускаются: на 10% в течение 1 *ч* 15 *мин*, на 20% — 60 *мин*, на 30% — 48 *мин*, на 50% — 20 *мин*, на 60% — 5 *мин*.

II-4-17. Осмотр трансформаторов должен производиться дежурным персоналом с порога камер, стоя перед барьером. Проход за ограждение может быть допущен при условии, что нижние фланцы изоляторов на крышке трансформатора, а также неогражденные токоведущие части над проходом находятся на высоте не менее 2,5 *м* при напряжении до 10 *кв* включительно, 2,75 *м* — при напряжении 35 *кв* и 3,5 *м* — при напряжении 110 *кв*.

II-4-18. Осмотр трансформаторов без их отключения должен производиться в следующие сроки:

а) в условиях с постоянным дежурством персонала или с дежурством на дому; основных трансформаторов — 1 раз в сутки; остальных трансформаторов — 1 раз в 5 суток;

б) в установках, не имеющих постоянного дежурства персонала,— не реже 1 раза в месяц и трансформаторных пунктов — не реже 1 раза в 6 мес.

Внеочередные осмотры трансформаторов производятся при резком изменении температуры наружного воздуха, а также при каждом отключении трансформаторов от действия газовой или дифференциальной защиты.

При осмотре трансформаторов должны быть проверены:

а) состояние и отсутствие течи через кровлю;

б) показания термометров и манометров;

в) состояние кожухов трансформаторов и отсутствие течи масла, соответствие уровня масла в расширителе температурной отметки и наличие масла в маслонаполненных втулках (бушингах);

г) состояние маслоохлаждающих и маслосборных устройств, состояние изоляторов;

д) состояние ошиновки и кабелей, отсутствие нагрева в контактах;

е) исправность освещения, сигнализации и пробивных предохранителей по внешнему осмотру;

ж) состояние сети заземления и исправность противопожарных устройств;

з) состояние маслоочистительных устройств непрерывной регенерации масла, термосифонных фильтров и влагопоглощающих патронов.

II-4-19. Дежурный персонал, заметив какую-либо неисправность в работе трансформатора, обязан немедленно поставить в известность своего старшего руководителя (главного энергетика, начальника электроцеха или мастера), сделать соответствующую запись в эксплуатационном журнале и принять меры для устранения обнаруженных неисправностей без отключения трансформатора. В случае необходимости при наличии переключающего устройства трансформатор рекомендуется вывести из работы, включить резервный или резервную фазу.

II-4-20. Допускаются включение и отключение трехполюсными разъединителями с механическим или электрическим приводом тока холостого хода силовых трансформаторов мощностью 750 *ква* при напряжении до 10 *кв* включительно, 5 600 *ква* — 20 *кв*, 20 000 *ква* — 35 *кв*, 31 500 *ква* — 110 *кв*.

При этом отключение и включение тока холостого хода силовых трансформаторов напряжением 35 *кв* и выше указанных предельных мощностей разрешается производить горизонтально установленными трехполюсными разъединителями (типа РЛН) или отделителями наружной установки.

Эти разъединители или отделители напряжением 35 *кв* и выше должны иметь расстояние между фазами не менее 2 *м* у разъединителей 110 *кв* и не менее 1,2 *м* у разъединителей 35 *кв;* при операциях с этими разъединителями должны выполняться специальные требования, обеспечивающие защиту персонала от светового воздействия дуги.

Допускается также отключение указанными разъединителями тока нагрузки до 15 *а* при напряжении до 10 *кв*.

II-4-21. Переключение ответвлений трансформатора при отсутствии устройств регулирования напряжения под нагрузкой должно производиться по наряду при полном отключении трансформатора.

Если переключение ответвлений трансформатора производится дежурным персоналом или под его надзором, то в этом случае наряд оформлять не требуется.

II-4-22. При перегрузке трансформатора сверх допустимой величины дежурный персонал обязан принять меры к его разгрузке.

II-4-23. Вывод трансформатора из работы является необходимым при обнаружении:

а) сильного неравномерного шума и потрескивания внутри трансформатора;

б) ненормального и постоянно возрастающего нагрева трансформатора при номинальных нагрузке и охлаждении;

в) выброса масла из расширителя или разрыва диафрагм выхлопной трубы;

г) течи масла с понижением уровня ниже уровня масломерного стекла;

д) резкого изменения цвета масла (на несколько баллов);

е) наличия сколов и трещин на изоляторах, появления скользящих разрядов или следов их перекрытия;

ж) наличия в масле, угля, воды, большого количества механических примесей, кислой реакции масла, пониженного пробивного напряжения и снижения температуры вспышки масла более 5°С против предыдущих испытаний, а также снижения изоляции более 50% первоначального значения по сравнению с заводскими данными.

II-4-24. Измерение сопротивления изоляции обмоток трансформаторов на всех напряжениях на корпус и между собой производится: перед монтажом, после монтажа и ремонта с частичной или полной сменой обмоток до подъема и после опускания выемной части в бак.

Измерение сопротивления изоляции необходимо производить мегомметром на напряжение 1 000—2 500 *в;* время испытания — 1 *мин*.

II-4-25. Свежее и регенерированное сухое изоляционное масло непосредственно после заливки его в аппараты должно удовлетворять нормы ГОСТ и иметь электрическую прочность; для аппаратов напряжением до 35 *кв* — не ниже 35 *кв;* для аппаратов напряжением до 35—220 *кв* (включительно) — не ниже 40 *кв;* tg для свежего изоляционного масла при 20°С должен быть не выше 0,3%, при 70°С — не выше 2,5%.

II-4-26. Изоляционное масло, находящееся в эксплуатации, должно подвергаться испытаниям в следующие сроки:

а) сокращенному анализу — не реже 1 раза в 3 года и после капитальных ремонтов трансформаторов и аппаратов;

б) на проверку содержания взвешенного угля — после отключения многообъемным (баковым) масляным выключателем короткого замыкания величиной больше половины паспортного значения тока короткого замыкания.

В малообъемных выключателях допускается вместо лабораторного испытания качества масла заменять масло при капитальных ремонтах.

В испытании изоляционного масла на электрическую прочность входят проверка пробивного напряжения и качественное определение содержания взвешенного угля и механических примесей.

В объем сокращенного анализа изоляционного масла входят: определение температуры вспышки, электрической прочности, кислотного числа, реакции водной вытяжки и качественное определение содержания взвешенного угля и механических примесей.

II-4-27. У аппаратов, содержащих масла менее 20 *кг*, масло на анализ не отбирается, а в случае необходимости заменяется свежим.

II-4-28. Масло, находящееся в эксплуатации, должно отвечать следующим нормам;

а) кислотное число — не более 0,4 *мг* КОН;

б) реакция водной вытяжки — нейтральная: допускается содержание водорастворимых кислот не более 0,1 *мг* КОН;

в) механические примеси — отсутствие;

г) падение температуры вспышки — не более 5°С от первоначальной;

д) взвешенный уголь в масле из трансформатора — отсутствие, а из выключателей — незначительное количество;

е) электрическия прочность не ниже:

для аппаратов напряжением до 10 *кв* (включительно) — 20 *кв*;
» » выше 10— 35 *кв* — 25 *кв*;
» » выше 35—110 *кв* — 35 кв;

ж) tg σ масла трансформаторов при 20°С — не более 2% и при 70°С — не более 7%.

II-4-29. Очистка масла и отбор проб могут производиться как на отключенном, так и на работающем трансформаторе дежурным (оперативным) персоналом или под его надзором в количестве не менее 2 чел. без наряда по устному или телефонному распоряжению с записью в журнале и при условии отсутствия замыкания на землю в сети с изолированной нейтралью.

II-4-30. Циркуляция масла в системе масловодяного охлаждения трансформатора должна осуществляться непрерывно вне зависимости от величины нагрузки.

Эксплуатация трансформаторов с принудительной циркуляцией масла без сигнализации о прекращении циркуляции масла, охлаждающей воды или остановка вентиляторов дутья не допускается.

При наличии маслоохладителей с водяным охлаждением маслонасос должен быть установлен до маслоохладителя по ходу масла. Давление масла в маслоохладителях должно превышать давление пропускаемой через них воды.

II-4-31. При включении масловодяного охлаждения трансформаторов в первую очередь пускается масляный насос, а затем водяной. При отключении сначала останавливается водяной насос, а затем масляный.

Водяной насос пускается при температуре масла не ниже +10°С.

Должны быть предусмотрены меры, предотвращающие замораживание маслоохладителей, насосов и водяных магистралей, определяемые местными инструкциями.

II-4-32. Вновь устанавливаемые трансформаторы, поступившие с заводов-изготовителей, могут не подвергаться внутреннему осмотру со вскрытием при наличии соответствующего указания завода-изготовителя.

В случае необходимости внутренний осмотр при возможности разрешается производить в кожухе без выемки сердечника.

II-4-33. Оценка мозможности введения в эксплуатацию трансформаторов без сушки производится по комплексу данных: заводских испытаний (или испытаний до ремонта), способа хранения и перевозки, результатов измерений и испытаний на месте монтажа и в эксплуатации в соответствии с директивными указаниями.

II-4-34. Обмотки трансформаторов, имеющих неполную изоляцию со стороны нейтрали, а также автотрансформаторов должны работать с глухо заземленной нейтралью.

В случае работы трансформаторов с изолированной нейтралью в сети с большим током замыкания на землю в нейтрали должны быть установлены разрядники.

II-4-35. В случае автоматического отключения трансформаторов под действием газовой или дифференциальной защиты, а также после неуспешного АПВ включение трансформатора в работу может быть произведено только после устранения выявленных ненормальностей. При появлении сигнала от газового реле обязателен осмотр трансформатора.

В остальных случаях автоматического отключения трансформатора он может включаться вновь без каких-либо проверок.

II-4-36. В зависимости от графика нагрузки в целях максимального снижения потерь в трансформаторах для каждой установки должно быть определено количество одновременно работающих трансформаторов.

III-4-37. Текущие ремонты трансформаторов с отключением производятся в зависимости от условий эксплуатации в соответствии с местными инструкциями, но не реже 1 раза в год.

II-4-38. Капитальные ремонты основных трансформаторов предприятия с осмотром сердечника должны производиться через 5 лет после включения в эксплуатацию и в дальнейшем в зависимости от результатов измерений и состояния трансформаторов в сроки, установленные главным энергетиком предприятия, остальных трансформаторов — по результатам измерений.

II-4-39. Перед включением в эксплуатацию трансформаторов после монтажа или капитального ремонта со сменой обмоток должны быть произведены:

а) химический анализ и испытание на электрическую прочность масла из баков и маслонаполненных вводов;

б) измерения сопротивлений изоляции обмоток, ярмовых балок и доступных стяжных болтов;

в) измерение сопротивления обмоток постоянному току на всех ответвлениях;

г) определение увлажненности изоляции обмоток;

д) измерение угла диэлектрических потерь бумажно-бакелитовых, маслонаполненных и мастиконаполненных вводов;

е) испытание повышенным напряжением переменного тока главной изоляции вместе с вводами трансформаторов напряжением 35 *кв* и ниже;

ж) определение тока холостого хода;

з) проверки группы соединения и коэффициента трансформации;

и) осмотр и проверка системы охлаждения;

к) осмотр цепей первичных и вторичных соединений, измерение сопротивления изоляции и испытание повышенным напряжением;

л) проверка измерительных приборов:

м) испытание релейной защиты;

н) проверка работы приводов выключателей и разъединителей;

о) фазировка трансформатора;

п) осмотр трансформатора после его включения в горячем состоянии с проверкой плотности швов, состояния прокладок, фланцевых соединений и пр.

Для трансформаторов городских распределительных сетей и промышленных предприятий мощностью до 560 *ква* включительно должны быть произведены те же испытания, за исключением пп. «в», «г», «д», «е», «ж», «з», «и».

После капитального ремонта трансформатора без смены обмоток должны быть произведены те же испытания, за исключением пп. «ж» и «з».

II-4-40. Включение трансформатора под напряжение после окончания монтажа или капитального ремонта может производиться толчком на полное номинальное напряжение.

II-4-41. Смонтированные резервные трансформаторы должны постоянно содержаться в состоянии готовности включения в работу.

II-4-42. Параллельная работа трансформаторов допускается при условии, если:

а) группы соединения одинаковы;

б) коэффициенты трансформации равны или различаются не более чем на $\pm 0{,}5\%$;

в) напряжения короткого замыкания различаются не более чем на $\pm 10\%$ среднего арифметического значения включаемых на параллельную работу трансформаторов;

г) произведена фазировка.

II-4-43. Для выравнивания нагрузки между параллельно работающими трансформаторами с различными напряжениями короткого замыкания допускается в небольших пределах изменение коэффициента трансформации путем переключения ответвлений при условии, что при этом ни один из трансформаторов не будет перегружен.

II-4-44. У автотрансформаторов с регулировкой напряжения посредством вольтодобавочных устройств, включаемых в нейтраль, большее перевозбуждение допускается при наличии согласия завода-изготовителя.

При работе трансформатора без перегрузки и любых положениях ответвлений, а также при любых значениях подведенного к первичной обмотке напряжения вторичная обмотка трансформатора может быть нагружена током не выше номинального.

II-4-45. Для обслуживания трансформаторов должны быть обеспечены удобные и безопасные условия наблюдения за уровнем масла в расширителе и вводах, за температурой масла в газовом реле, а также отбора проб масла. Для высоко расположенной аппаратуры трансформаторов разрешается устройство стационарных лестниц с учетом требований правил техники безопасности.

II-4-46. Все трансформаторы должны иметь термометры для измерения температуры масла.

II-4-47. При наличии под трансформаторами маслоприемных устройств маслоотводы и дренаж от них должны содержаться в исправном состоянии.

II-4-48. Для контроля за нагрузкой трансформаторы мощностью 180 *ква* и выше, за исключением установленных в трансформаторных пунктах, должны быть снабжены амперметрами.

ГЛАВА II-5

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ

II-5-1. Настоящие Правила распространяются на электрические двигатели напряжением до 1 000 *в* и выше 1 000 *в*.

II-5-2. На электродвигателях и на приводимых ими механизмах должны быть нанесены стрелки, указывающие направление вращения механизма и электродвигателя. На пусковом устройстве должен быть обозначен агрегат, к которому оно относится.

II-5-3. Для асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором должен осуществляться прямой пуск при полном напряжении сети.

II-5-4. Электродвигатели должны иметь мгновенную защиту от коротких замыканий, отстроенную от пусковых токов. Защита от перегрузки, действующая на отключение, устанавливается на электродвигателях, имеющих тяжелые условия пуска или самозапуска.

На электродвигателях, у которых возможна систематическая перегрузка по технологическим причинам, устанавливается защита от перегрузки, действующая на сигнал, разгрузку механизма или на отключение. Для электродвигателей ответственных механизмов при отсутствии резерва допускается в случае необходимости повторное включение при отключении электродвигателя от действия защит.

II-5-5. Конструкция электродвигателей, пускорегулирующая, контрольно-измерительная и защитная аппаратура, а также все электрическое и вспомогательное оборудование по виду исполнения должны соответствовать условиям окружающей среды.

II-5-6. Корпуса электродвигателей пусковой аппаратуры должны быть надежно заземлены.

II-5-7. Выводы статорной обмотки и кабельные воронки электрических машин должны быть укреплены и защищены ограждениями, снятие которых во время работ машин запрещается. Вращающиеся части машин — шкивы, муфты, вентиляторы — и открытые части валов также должны быть ограждены.

Коробки выводов электрических машин и пускорегулирующей аппаратуры должны быть уплотнены и закрыты крышкой, которую открывать невозможно без специального приспособления.

II-5-8. Обмотки выводов статора, якоря и полюса должны иметь маркировку. На пускорегулирующих устройствах должны быть отмечены положения «пуск» и «работа».

У выключателей, контакторов, магнитных пускателей, рубильников и т. п., а также предохранителей, смонтированных на групповых щитах, должны быть надписи, указывающие, к какому двигателю они относятся.

II-5-9. Для наблюдения за пуском и работой электродвигателя мощностью 40 *квт* и выше, а также электродвигателя, в зависимости от загрузки которого регулируется технологический процесс производства, должен быть установлен амперметр для измерения тока статора электродвигателя.

Синхронные электродвигатели, кроме того, должны иметь амперметр в цепи возбуждения.

На шкале амперметра красной чертой должна быть отмечена величина номинального тока электродвигателя, обозначенная на заводской табличке, плюс 5%.

Для контроля наличия напряжения на групповых щитах и сборках электродвигателей должны быть установлены вольтметры или сигнальные лампы.

II-5-10. Перед пуском электродвигателя главного привода агрегатов большого габарита, электродвигателей, работающих на трансмиссионный привод или управляемых с разных мест, должен даваться предупреждающий звуковой сигнал.

В случаях, когда такого рода оборудование и его пусковая аппаратура расположены в разных помещениях, а также при наличии сложных агрегатов, объединяемых производственным циклом, пуск их должен производиться только после получения ответного звукового или светового сигнала о готовности к включению от лица, ответственного за эксплуатацию данного механизма или группы механизмов.

II-5-11. Продуваемые электродвигатели, устанавливаемые в запыленных помещениях, должны быть оборудованы подводом чистого охлаждающего воздуха извне с заслонкой для прекращения подачи воздуха сразу же после остановки электродвигателя. Температура подводимого воздуха не нормируется.

II-5-12. На электродвигателях с принудительной смазкой подшипников должна быть устроена блокировка, отключающая электродвигатель при прекращении подачи смазки.

II-5-13. Защита электрических машин должна быть выполнена в соответствии с «Правилами устройства электроустановок». Плавки вставки предохранителей должны быть калиброваны с указанием на клейме номинального тока вставки.

Клеймо должно быть завода-изготовителя или электротехнической лаборатории.

Применять некалиброванные плавкие вставки без маркировки величины номинального тока запрещается.

II-5-14. Для обеспечения нормальной работы электродвигателя необходимо поддерживать напряжение на шинах в пределах +5% номинального. При необходимости допускается работа электродвигателя при отключении напряжения на +10%.

II-5-15. Электродвигатели, не обеспечивающие пуска приводимого механизма под нагрузкой, должны включаться после разгрузки приводимых механизмов.

II-5-16. Электродвигатели, длительное время находящиеся в резерве, должны быть постоянно готовы к немедленному пуску, периодически осматриваться и опробоваться по графику, утвержденному главным энергетиком предприятия.

II-5-17. Электропривод немедленно (аварийно) отключается от сети в случаях:

а) появления дыма или огня из электродвигателя или его пускорегулирующей аппаратуры;

б) несчастного случая с человеком, требующего немедленной остановки электродвигателя;

в) вибрации сверх допустимых норм, угрожающей целости электродвигателя;

г) поломка приводного механизма;

д) нагрева подшипников сверх допустимого;

е) сильного снижения числа оборотов, сопровождающегося быстрым нагревом электродвигателя.

В местной инструкции, утвержденной главным энергетиком, могут быть указаны и другие случаи, при которых электродвигатели должны быть аварийно отключены, а также указан порядок устранения аварийного состояния и пуска электродвигателя.

II-5-18. После остановки электродвигателя на ремонт с питающего кабеля на щите или сборке должно быть снято напряжение, а на приводе выключателя вывешен плакат «Не включать — работают люди».

Снятие плаката «Не включать — работают люди» и включение машины могут быть произведены после окончания работ и записи в журнале о проведенной работе и того, кто дал указание о включении электродвигателя.

II-5-19. Вибрация подшипников электродвигателя при всех допустимых режимах работ не должна превышать 0,1 *мм* для электродвигателей 1 500 *об/мин,* 0,05 — для электродвигателей 3 000 *об/мин,* 0,13 — для электродвигателей 1 000 *об/мин,* 0,16 — для электродвигателей 750 *об/мин* и ниже.

II-5-20. Осевой разбег роторов электродвигателей должен быть в пределах 2—4 *мм* (для подшипников скольжения). При наличии гидромуфт осевой разбег может быть несколько увеличен.

Неравномерность воздушного зазора не должна превышать 10%.

II-5-21. Женщины при обслуживании электродвигателей должны надевать головной убор и спецодежду. Обслуживание агрегатов в женском платье запрещается.

II-5-22. Шлифование колец ротора допускается производить на вращающейся электрической машине лишь при помощи колодок из изолирующего материала.

II-5-23. Открывать ящики пусковых устройств двигателей напряжением выше 1 000 *в,* установленных в цехе, когда устройство находится под напряжением, разрешается для наружного осмотра лицам с квалификацией не ниже группы IV. Работа в пусковых устройствах допускается при полном снятии напряжения.

II-5-24. Операция с пусковыми устройствами электродвигателей, имеющими ручное управление, должны производиться в диэлектрических перчатках. Перед этими устройствами, расположенными в сырых местах, должны быть установлены изолирующие подставки.

II-5-25. Включение и отключение выключателей электродвигателей дежурными у агрегатов производятся единолично.

II-5-26. Никаких работ в цепях вращающихся электродвигателей и их аппаратуре производить не разрешается за исключением работ в цепи реостата ротора и испытательных работ, производимых по специальным программам, в которых предусматриваются необходимые меры безопасности.

Работы в цепи реостата ротора во время вращения электродвигателя допускаются лишь при поднятых щетках или (при наличии регулировочного реостата) полностью выведенном реостате, в диэлектрических перчатках или инструментом с изолированными рукоятками, в диэлектрических галошах или стоя на резиновом коврике.

II-5-27. Если при этих работах ремонтный персонал может иметь соприкосновение с вращающимися частями электродвигателя или механизма, то, кроме выключателя, отклоняется также разъединитель, на приводе которого вывешивается плакат «Не включать — работают люди».

II-5-28. Перед началом работы на электродвигателях должны быть приняты меры, препятствующие:

а) ошибочному включению выключателей и разъединителей, которыми произведено отключение; такими мерами могут быть снятие рукояток с приводов, запирание их на замок, выкатка выключателя из ячейки комплектного устройства и т. п.;

б) вращению электродвигателя со стороны механизма (насос может пойти турбиной, дымосос может начать вращаться в обратную сторону за счет засоса холодного воздуха через трубу и т. п.); достаточными мерами являются закрытие соответствующих шиберов, их заклинивание или перевязка цепью и вывеска плаката «Не включать — работают люди».

При наличии обратных клапанов дополнительные меры не требуются.

II-5-29. Испытание изоляции обмоток статора электродвигателей относительно корпуса во время капитальных ремонтов без смены обмоток необходимо производить при следующих значениях испытательного напряжения.

Номинальное напряжение электродвигателей, *в*	До 380	500	2 000	3 000	6 000	10 000
Испытательное напряжение переменного тока, *в*	1 000	1 500	4 000	5 000	10 000	16 000

Длительность испытания 1 *мин*. Для двигателей напряжением до 380 *в* при отсутствии испытательного оборудования допускается испытание изоляции мегомметром напряжением 1 000 *в* в течение 1 *мин*.

II-5-30. Изоляцию обмоток роторов электродвигателей и реостатов следует испытывать в течение 1 *мин* напряжением переменного тока, равным полуторному номинальному напряжению на кольцах, но не ниже 1 000 *в*.

II-5-31. Профилактические испытания при ремонтах электродвигателей производятся в соответствии с «Объемом и нормами испытаний электрооборудования».

II-5-32. Капитальный ремонт с выемкой ротора электродвигателей ответственных механизмов, работающих в тяжелых условиях по температуре и загрязненности окружающей среды, должен производиться не реже 1 раза в 2 года.

Для электродвигателей, работающих в нормальных условиях, срок капитального ремонта с выемкой устанавливается в зависимости от местных условий.

Текущий ремонт и обдувка электродвигателей производятся одновременно с ремонтом проводимых механизмов.

Периодичность текущих ремонтов электродвигателей устанавливается главным энергетиком предприятия.

ГЛАВА II-6

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

1. Ионные преобразователи

II-6-1. Настоящие Правила распространяются на ионные преобразовательные агрегаты всех конструкций, типов, систем и схем соединения мощностью 100 *квт* и выше (выпрямители, инверторы и преобразователи частоты).

II-6-2. Аппараты и их части, находящиеся под потенциалом, должны быть ограждены.

Ограждение должно быть, как правило, сплошным или сетчатым с ячейками сетки не более 20×20 *мм* и высотой не менее 1,7 *м;* металлическое ограждение должно быть заземлено.

Расстояние от частей оборудования, находящегося под потенциалом, до ограждения должно быть не менее:

Значение максимального потенциала, *кв*	Наименьшее допустимое расстояние от токоведущих частей до ограждения, *мм*
До 0,5	100
Выше 0,5 — до 0,3	175
» 3,0 — до 6,0	200
» 6,0 — до 10,0	225
» 10,0 — до 20,0	280
» 20,0 — до 35,0	390
» 35,0 — до 110	900

II-6-3. Ограждения должны иметь блокировку, исключающую открытие дверей, ограждения (шкафов) при включенных разъединителях, а также сигнализацию лампой зеленого света, зажигающейся при отключении разъединителей переменного и преобразовательного тока и агрегата. На наружных сторонах ограждений и дверей вывешиваются постоянные плакаты «Стой — опасно для жизни. Под напряжением».

II-6-4. На стенке ячейки должны быть надписи, указывающие порядковый номер агрегата, к которому относится данное оборудование, или присвоенное ему название.

II-6-5. Измерительные приборы, установленные на корпусе преобразовательного агрегата, должны быть расположены и освещены так, чтобы ими можно было пользоваться, не заходя за ограждения.

II-6-6. Измерительные приборы преобразовательного агрегата должны устанавливаться таким образом, чтобы была обеспечена безопасность их обслуживания.

II-6-7. Измерительные штанги для измерения и контроля вакуумметров, указателей обратных зажиганий и пр. должны испытываться через 6 мес. напряжением 40 *кв* переменного тока, 50 *гц* в течение 5 *мин.*

II-6-8. Аппаратура агрегата, не находящаяся под потенциалом, но связанная с преобразователем технологически, должна быть изолирована от частей, находящихся под потенциалом, посредством изолировочных вставок, шлангов и пр.

Длина изолировочных шлангов определяется инструкциями завода-изготовителя.

Изоляция должна испытываться напряжением постоянного тока 0,75 ($2U_{ном}$ +1 000 *в*) 1 раз в год. Изоляция проверяется по отношению к заземленным конструкциям; при этом цепи собственных нужд и цепи автоматики, изолированные от рабочего потенциала через изолировочные трансформаторы или вставки, должны быть также заземлены.

II-6-9. Изоляция анодных цепей (кабелей, изоляторов) и вторичных обмоток силовых трансформаторов должна испытываться напряжением переменного тока 0,75 ($3U_{ном}$ +5 000 *в*). Изоляция катодных цепей (кабелей, изоляторов) должна быть рассчитана на испытательное напряжение, равное 0,75 ($2U_{ном}$ +1 000 *в*).

Изоляция испытывается приложением напряжения в течение 1 *мин.* Периодичность испытания анодных и катодных цепей — 1 раз в год.

II-6-10. В машинных залах с двумя и более преобразовательными агрегатами должна быть смонтирована вентиляция. Температура помещения в зимнее и летнее время должна поддерживаться в пределах +16 ÷ +25°С.

В машинных залах с разборными ионными преобразователями оборудуется специальная вентиляция отсоса ртутных паров. Эта вентиляция может быть заменена установкой на выхлопные отверстия насосов специальных фильтров — поглотителей паров ртути.

II-6-11. Концентрация ртутных паров в машинном зале и помещениях для ремонта преобразователей не должна превышать 0,01 *мг* ртути на 1 $м^3$ воздуха. Проба берется не реже 1 раза в 6 мес. на высоте 1 *м* от пола.

II-6-12. В помещениях подстанций должна применяться цементная штукатурка; стены, полы, двери и оконные переплеты должны иметь гладкие поверхности без щелей. Окна, двери и стены до потолка должны тщательно покрываться нитроэмалевыми красками, нитролаками или перхлорвиниловой краской.

В верхних частях оконных переплетов должны быть предусмотрены фрамуги с приспособлением для открывания их с пола. В машинном зале фрамуги должны устраиваться и в нижней части окон.

На подстанциях кабельные каналы должны быть плотно закрыты пригнанными крышками, не допускающими проникновения ртути в каналы.

II-6-13. Помещения, где установлены преобразовательные агрегаты или проводятся работы со ртутью, должны удовлетворять требованиям как настоящих Правил, так и действующих «Санитарных правил по устройству

и содержанию подстанций с ртутными выпрямителями и помещений по ремонту ртутных приборов» Главной санитарной инспекции СССР.

II-6-14. Преобразовательный агрегат должен быть защищен со стороны питающей сети:

а) калиброванными плавками предохранителями, если мощность агрегата не превышает при питающем напряжении до 0,5 *кв* включительно 250 *квт.* до 10 *кв* — 300 *квт,* 22 *кв* — 500 *квт* и до 35 *кв* — 1 000 *квт;*

б) автоматами или выключателями с собственным временем отключения до 0,25 *сек,* если мощность агрегата не превышает 1 000 *квт* (при всех напряжениях);

в) выключателями с собственным временем отключения до 0,15 *сек* при мощности агрегата более 1 000 *квт.*

Примечание. При наличии других типов надежных быстродействующих защит (анодные выключатели, сеточная защита и т. п.) допускается применение выключателей с собственным временем отключения больше 0,15 *сек,* а для агрегатов до 1 500 *квт* — больше 0,25 *сек.*

II-6-15. На стороне постоянного тока должны устанавливаться поляризованные быстродействующие выключатели обратного тока со временем отключения не более 0,03 *сек,* если возможна параллельная работа на общие шины двух и более преобразовательных агрегатов или потребители обладают значительной противо-э. д. с.

II-6-16. Для защиты от коммутационных перенапряжений при фазном напряжении более 500 *в* между выводами обмотки трансформатора и нулем должны быть установлены разрядники.

II-6-17. Режим преобразователя (нагрузка, температура, вакуум) и состояние вспомогательных цепей и аппаратуры (возбуждение, охлаждение и пр.) должны контролироваться, как правило, автоматически.

II-6-18. Смонтированный преобразовательный агрегат перед включением в работу должен быть подвергнут переборке вакуумных частей с последующей формовкой, испытанием, наладкой, регулировкой и фазировкой в соответствии с инструкцией и нормами завода-изготовителя.

Агрегат считается принятым в эксплуатацию, если он проработал бесперебойно с номинальной нагрузкой 24 *ч.*

II-6-19. Ртутные выпрямители разборной конструкции (работающие и резервные) должны находиться под постоянной откачкой вакуумными насосами. При этом ртутные насосы должны работать непрерывно, а насос предварительного разрежения должен включаться на 15 *мин* периодически в зависимости от условий нагрузки и состояния вакуума, но не реже чем каждые 2—3 *ч* в начальный период его эксплуатации и каждые 4—8 *ч* в дальнейшем (меньшие величины относятся к выпрямителям на электролизных установках).

II-6-20. Мощные выпрямители на электролизных установках для напряжений до 825 *в* должны находиться в работе преимущественно под нагрузкой; после отключения выпрямителя на время 1—24 *ч* выпрямитель включается на нагрузку не более 50% номинальной, а в течение 2 *ч* постепенно одновременно с подъемом температуры корпуса должна повышаться нагрузка до нормальной. После отключения выпрямителя на время более 1—5 суток он включается на нагрузку не выше 25% номинальной и доводится до номинальной одновременно с подъемом температуры до нормальной в течение 5 *ч;* после отключения выпрямителя на срок более 5 суток перед включением в работу его следует подформовать на низшем напряжении до номинального тока.

II-6-21. Для поддержания более высокого коэффициента мощности надлежит работать с полностью открытыми сетками и регулировать напряжение ответвлениями трансформатора или регулировочными трансформаторами.

Регулировка сетками допускается после использования регулирования напряжения соответствующим ответвлением трансформатора или регулировочным трансформатором.

II-6-22. Агрегат, имеющий сеточное управление или синхронное поджига-

ние, должен иметь схему собственных нужд с источником питания, синхронным и синфазным источником, питающим аноды преобразователя.

II-6-23. На каждой преобразовательной подстанции должна быть местная инструкция по эксплуатации преобразовательного агрегата с учетом информационно-технических материалов завода-изготовителя и опыта эксплуатации.

II-6-24. Во время работы преобразовательного агрегата не допускается отключение устройств искусственного охлаждения более чем на 1 *мин.*

Преобразователи водяного охлаждения с малым объемом охлаждающей рубашки должны охлаждаться дистиллированной водой по циркуляционно-замкнутой системе с применением теплообменников. Преобразователь с большим объемом охлаждающей рубашки допускается охлаждать по проточной системе.

II-6-25. На каждой преобразовательной подстанции должен вестись журнал учета работы преобразователей. В журнал записываются замеченные ненормальности в работе агрегата, сведения о ремонте, аварийных отключениях, состоянии агрегата после аварийного отключения (вакуум, температура, работа охлаждающей установки, режим и прочие наблюдения).

II-6-26. Внешний осмотр преобразователя, включая обтирку деталей и аппаратуры от пыли и выявления дефектов, доступных внешнему осмотру, производится не реже 1 раза в неделю лицом с квалификацией не ниже группы III.

II-6-27. Текущий ремонт преобразователя, включая проверку работы и состояния систем поджигания, возбуждения, сеточного управления, технологического охлаждения, режимной автоматики, проверку состояния быстродействующих выключателей постоянного тока (анодных, катодных), реле защиты, состояние разрядников, проверку контактов электрических соединений вспомогательных и силовых цепей, производится не реже 1 раза в квартал.

Текущий ремонт преобразовательных установок производится лицами с квалификацией не ниже группы III.

II-6-28. Средний ремонт, включая проверку и испытание изоляции вспомогательных и силовых цепей для насосных конструкций, переборку диффузионного насоса, замену масла в масляном насосе, проверку предела откачки и производительности насосов, протекание вакуумных корпусов, переборку и чистку систем охлаждения с осмотром и чисткой патрубков и шлангов, чисткой трубной решетки водяного охлаждения, переборкой водяного насоса и заменой уплотнительных сальников, производится не реже 1 раза в год.

Средний ремонт преобразовательных установок производится лицами с квалификацией не ниже группы III.

II-6-29. Капитальный ремонт проводится не реже 1 раза в 6 лет.

Вакуумные преобразователи при капитальном ремонте вскрывать не рекомендуется.

Вскрытие преобразователей (разборного типа) производится в том случае, если за последние $^1/_2$ года эксплуатации до срока капитального ремонта число обратных зажиганий превосходило 10.

Внеочередной капитальный ремонт со вскрытием разборных преобразователей производится:

а) для многоанодных конструкций, если в течение месяца число обратных зажиганий превосходило 10;

б) для одноанодных конструкций вскрытию подлежат отдельные вентили, которые в течение месяца имели более 10 обратных зажиганий.

Капитальный ремонт преобразовательных установок производится лицами с квалификацией не ниже группы III.

II-6-30. Перед выводом агрегата в капитальный ремонт следует составить ведомость дефектов с перечнем обнаруженных ранее дефектов и ненормальностей в работе агрегата.

Одновременно с капитальным ремонтом преобразователя, как правило, проводится капитальный ремонт силового трансформатора, реактора, двигателей, выключателей переменного и постоянного тока.

II-6-31. Преобразователь (разборного типа), подвергавшийся вскрытию

вакуумных частей, должен после ремонта пройти специальную формовку током нагрузки.

Формовка проводится по специальным инструкциям или рекомендациям завода-изготовителя.

Преобразователь считается отформованным, если при нагрузке, на 25% превышающей номинальную, вакуум не ухудшается более 1 *мк* в течение 15 *мин.*

II-6-32. После капитального ремонта преобразователя необходимо произвести: проверку натекания (для разборных типов) в пределах откачки и производительности вакуумных насосов (где они имеются), проверку и испытание изоляции всех элементов, фазировку сеток, главных анодов возбуждения, поджигания, проверку работы схемы и аппаратуры режимной автоматики и защиты, снятие вольт-амперной характеристики агрегата, определение равномерности загрузки разных фаз (анодов) преобразователя.

II-6-33. После капитального ремонта преобразователя составляется акт об объеме произведенных работ. При вскрытии вакуумных частей составляется акт на скрытые работы.

II-6-34. Агрегат считается сданным в нормальную эксплуатацию после капитального ремонта, если он проработал бесперебойно на реальную нагрузку в течение 24 *ч.*

II-6-35. При вскрытии вакуумных частей преобразователя и ртутного насоса ртуть из них должна быть удалена и собрана в специальные герметические уплотняющиеся стальные колбы.

Перед уплотнением вакуумных частей после сборки заливается новая ртуть — сухая, химически чистая. Химическая очистка ртути производится по специальным инструкциям в специально оборудованном помещении.

II-6-36. Во время работы преобразователя запрещается заходить за ограждения, открывать дверки шкафа и касаться руками оборудования.

II-6-37. Все виды ремонтов преобразователя должны производиться при полном снятии напряжения с оформлением нарядов на производство работ. Снятие напряжения должно производиться путем отключения выключателей и разъединителей со сторон переменного и преобразованного тока.

На ключах управления выключателями, приводах разъединителей вывешивают плакаты «Не включать — работают люди».

Наложение переносных заземлений обязательно со всех сторон, откуда может быть подано напряжение к месту работы. Рубильники питающей цепи собственных нужд, преобразователи отключаются и включаются по мере надобности.

II-6-38. В установках, где работает несколько преобразователей как один агрегат, производство работ на одном преобразователе или части агрегата допускается только в том случае, если эта часть всесторонне отключена от работающей части агрегатов с наличием видимых разрывов и установлением переносных заземлений.

Место производства работ должно быть отделено от работающей части агрегата переносными ограждениями, ширмами, колпаками.

II-6-39. Осмотр преобразователя, когда его вспомогательные цепи находятся под напряжением (сетки, возбуждение и пр.), следует производить, стоя на диэлектрическом коврике, не касаясь корпусов одновременно двумя руками и пользуясь инструментом с изолированными ручками и диэлектрическими перчатками.

II-6-40. При производстве измерений изоляции мегомметром, а также при испытании изоляции агрегата и его цепей повышенным напряжением работа должна выполняться согласно гл. **II-15** настоящих Правил.

II-6-41. Работы по наладке и испытанию преобразователя (фазировка, проверка равномерности нагрузок по фазам токоизмерительными клещами и др.) оранизуются и проводятся как работы без снятия напряжения с установки.

При этом следует применять изолированные штанги, щупы, диэлектрические перчатки и галоши. Если напряжение установки превышает 500 *в*, измерения производятся при помощи изолировочных трансформаторов.

Работа без снятия напряжения с установки проводится по наряду не менее чем тремя лицами. Руководитель работы, имеющий квалификацию группы IV, непосредственного участия в работе не принимает, а лишь осуществляет руководство работой и контролирует правильность собранных схем и выполняемых непосредственно исполнителями операций.

2. Вращающиеся преобразователи

II-6-42. Настоящие Правила распространяются на вращающиеся преобразователи, двигатель-генераторы, одноякорные каскадные преобразователи, предназначенные для преобразования переменного тока в постоянный и обратно и изменения частоты.

II-6-43. Вращающиеся преобразователи должны быть установлены и оборудованы защитной и измерительной аппаратурой в соответствии с «Правилами устройства электроустановок».

Преобразователи мощностью 200 *квт* и выше должны подключаться к шинам постоянного тока через быстродействующие выключатели со свободным расцеплением.

II-6-44. Включения и отключения вращающихся преобразователей и их эксплуатация должны производиться в соответствии с инструкциями по эксплуатации этих агрегатов.

Дополнительные испытания преобразователей, вытекающие из технологических условий их работы, определяются заводскими инструкциями.

II-6-45. Быстродействующие автоматические выключатели должны подвергаться периодическим проверкам и профилактическим испытаниям в сроки, устанавливаемые местной инструкцией.

II-6-46. Быстродействующие автоматические выключатели должны подвергаться полной переборке (капитальному ремонту) через каждые 4—6 лет.

При производстве капитального ремонта и испытаний быстродействующего выключателя необходимо соблюдать ГОСТ и инструкцию по капитальному ремонту и испытанию быстродействующих автоматических выключателей соответствующего типа.

ГЛАВА II-7

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА, ЩИТЫ И СБОРКИ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1 000 *в*. ВТОРИЧНЫЕ ЦЕПИ

II-7-1. Настоящие Правила распространяются на распределительные устройства, сборки, щиты, шкафы и пульты напряжением до 1 000 *в*, а также вторичные цепи.

II-7-2. Выбор проводов, шин, аппаратов и приборов должен производиться как по нормальным условиям их работы (соответственно напряжению, току, классу точности и т. п.), так и по условиям работы при коротких замыканиях (термические и динамические воздействия, предельно отключаемая мощность).

II-7-3. Все металлические части распределительных устройств, сборок, щитов, шкафов и пультов должны иметь антикоррозийное покрытие.

II-7-4. Аппараты должны быть расположены так, чтобы было обеспечено безопасное обслуживание и чтобы возникающие в аппаратах при их эксплуатации искры и электрическая дуга не могли причинить вреда обслуживающему персоналу, воспламенить или повредить окружающие предметы и вызвать короткое замыкание или замыкание на землю.

II-7-5. Аппараты рубящего типа должны устанавливаться таким образом, чтобы они не могли замкнуть цепь самопроизвольно под действием силы тяжести.

II-7-6. Рубильники, предназначенные для включения и отключения тока

нагрузки, должны быть защищены несгораемыми кожухами без отверстий и щелей или должны иметь дистанционное управление. Рубильники с дистанционным управлением должны быть так размещены, чтобы случайное прикосновение к токоведущим частям было невозможно.

Рубильники в открытом исполнении, предназначенные для снятия напряжения и обслуживаемые электротехническим персоналом, должны устанавливаться за щитом и иметь дистанционное или рычажное управление.

II-7-7. На приводах коммутационных аппаратов, закрытых кожухами или установленных за щитом, но управляемых со щита, должны быть четко указаны положения включения и отключения.

II-7-8. Допускается установка с задней стороны щита предохранителей с открытыми плавкими вставками при наличии до предохранителей рубильника, позволяющего снять напряжение и безопасно оперировать с предохранителями.

II-7-9. Для предохранителей должны применяться плавкие вставки, специально предназначенные для предохранителей данного типа.

На плавких вставках должен быть обозначен номинальный ток.

II-7-10. Пробочные предохранители должны устанавливаться так, чтобы питающие провода присоединялись к контактному винту, а отходящие к потребителю — к винтовой гильзе.

II-7-11. Расстояние от голых, находящихся под напряжением частей до ограждений должно быть не менее 100 *мм* при поручнях или сетках и 50 *мм* при сплошных съемных ограждениях.

II-7-12. В проходах обслуживания не должны находиться предметы, которые могли бы стеснять передвижение людей.

II-7-13. Голые токоведущие части, находящиеся над проходом на высоте менее 2,2 *м*, должны быть ограждены.

II-7-14. В качестве ограждения голых токоведущих частей могут служить сетки размером не более 20×20 *мм*, а также сплошные или смешанные ограждения.

Высота ограждения должна быть не менее 1,7 *м*.

II-7-15. Распределительные устройства, щиты и сборки напряжением до 1 000 *в*, установленные в помещениях, доступных для неэлектротехнического персонала, должны иметь токоведущие части, закрытые сплошными ограждениями.

II-7-16. Вторичные цепи, аппаратура и предохранители распределительных устройств, щитов, сборок должны быть доступны для осмотра и ремонта без снятия напряжения со всего щита или сборки.

II-7-17. На измерительных приборах должны быть отмечены красной чертой предельно допустимые значения тока, напряжения, мощности и т. п.

II-7-18. На панелях должны быть сделаны четкие надписи, указывающие к какой линии или агрегату относятся установленные на панели приборы и аппараты. Такие надписи должны быть на лицевой и обратной сторонах каждой панели.

II-7-19. Все провода, шины, кабели, контрольные зажимы и предохранители должны быть маркированы по единой системе изолированными бирками.

На предохранителях, кроме того, должна быть надпись, указывающая номинальной ток плавкой вставки.

II-7-20. Все ключи, кнопки и рукоятки управления должны иметь надписи, указывающие операцию, для которой они предназначены («включить», «отключить», «прибавить», «убавить» и др.).

II-7-21. Сигнальные лампы и другие сигнальные аппараты должны иметь надписи, указывающие характер сигнала («вкл.», «откл.», «перегрев» и т. п.).

II-7-22. На щите управления должны быть:

а) запас предохранителей и сигнальных ламп;
б) набор инструментов;
в) указатели напряжения;
г) комплект защитных средств;
д) аптечка;

е) огнетушители;
ж) ручные фонари;
з) ключи от всех помещений;
и) мегомметр.

II-7-23. На щите управления должны быть:

а) комплект исполнительных схем всех присоединений;

б) «Правила технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий»;

в) оперативный журнал;

г) таблицы уставок защиты.

II-7-24. Распределительные устройства и щиты напряжением до 1 000 *в*, в том числе пульты, шкафы и щитки, вновь смонтированные и после капитального ремонта, должны испытываться.

Величина сопротивления изоляции секции распределительного устройства должна быть не менее 0,5 *Мом*. Испытание изоляции напряжением 1 000 *в* промышленной частоты производится в течение 1 *мин*.

II-7-25. Двери распределительных устройств должны иметь самозапирающиеся замки. Все замки в дверях распределительного устройства одного напряжения должны открываться одним и тем же ключом.

II-7-26. Стены и потолки всех помещений распределительных устройств должны быть побелены. Деревянные двери и оконные переплеты должны быть защищены от гниения путем соответствующей покраски.

II-7-27. Кабельные каналы распределительных устройств должны быть закрыты плитами. Каналы распределительных устройств должны поддерживаться в чистоте.

II-7-28. Расцветка фаз шин распределительных устройств должна быть: фазы *А* — желтого цвета, фазы — *В* зеленого цвета и фазы *С* — красного цвета.

II-7-29. Конструктивное выполнение присоединения шин и проводов из различных металлов к зажимам аппаратов должно исключать возможность коррозии.

II-7-30. На дверях помещений распределительных устройств и щитов должны быть надписи, указывающие назначение присоединений.

В помещениях распределительных устройств, щитов и сборок должны быть вывешены предупредительные плакаты.

II-7-31. Осветительная арматура электрического освещения в помещениях распределительных устройств, щитов и сборок должна быть установлена таким образом, чтобы было обеспечено безопасное ее обслуживание (смена ламп и т. п.).

II-7-32. Распределительные устройства должны иметь:

а) достаточное количество переносных пронумерованных заземлений, которые должны храниться в специально отведенных местах, имеющих соответствующие номера;

б) защитные средства в соответствии с требованиями разд. I настоящих Правил;

в) противопожарные и вспомогательные средства (ящик с песком, огнетушители, фонари, аптечки и т. п.).

Изолирующие штанги, клещи, индикаторы, диэлектрические перчатки и калоши не должны храниться вместе с монтажным инструментом, когтями, переносными заземлениями, могущими нарушить их изолирующие свойства.

II-7-33. Для распределительных устройств, сборок, щитов, шкафов, пультов, в зависимости от местных условий, должны быть установлены сроки осмотра и очистки от пыли и загрязнения, но не реже 1 раза в месяц.

II-7-34. Текущий и капитальный ремонты аппаратов и электрооборудования распределительных устройств, сборок, щитов, шкафов и пультов производятся по мере необходимости в сроки, установленные главным энергетиком предприятия.

ГЛАВА II-8

ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

II-8-1. Настоящие Правила распространяются на электроизмерительные приборы: технические, щитовые и переносные, электросчетчики, измерительные трансформаторы тока и напряжения, шунты и добавочные сопротивления, применяемые в установках напряжением до 1 000 *в* и выше 1 000 *в*.

II-8-2. Все электроизмерительные приборы (кроме электросчетчиков), а также измерительные трансформаторы, шунты и добавочные сопротивления подлежат обязательной поверке органами ведомственного надзора за мерами и измерительными приборами.

Примечание. Органы ведомственного надзора должны быть зарегистрированы в органах Комитета в соответствии с действующими правилами организации и проведения поверки мер и измерительных приборов.

II-8-3. Периодические государственные поверки и клеймения однофазных бытовых электросчетчиков должны производиться не реже 1 раза в 5 лет и остальных счетчиков не реже 1 раза в 2 года.

II-8-4. Надзор за состоянием, использованием и своевременной поверкой контрольно-измерительных приборов на предприятии должен осуществляться специально назначенным работником заводской электроизмерительной лаборатории (представитель органа ведомственного надзора).

II-8-5. Заводские электроизмерительные лаборатории и поверочные пункты обязаны проводить в установленные сроки все периодические поверки и специальные испытания электроизмерительных приборов и аппаратуры.

Расчетные электрические счетчики не подлежат поверке заводскими электроизмерительными лабораториями и поверочными пунктами.

II-8-6. Счетчики активной энергии должны устанавливаться для:

а) учета электроэнергии, получаемой как от своей электростанции, так и от энергосистемы, для расчета за электроэнергию;

б) учета электроэнергии, отпускаемой хозяйственно-бытовым и другим потребителям для расчета с ними;

в) учета электроэнергии по цехам и отдельным агрегатам для контроля за соблюдением удельных норм.

Счетчики реактивной энергии устанавливаются у промышленных потребителей, по которым производится расчет по коэффициенту мощности с энергоснабжающей организацией и по усмотрению предприятий для технического учета.

II-8-7. Счетчики технического (контрольного) учета, предназначенные для учета электроэнергии по цехам и агрегатам, устанавливаются по усмотрению самих предприятий и полностью ими обслуживаются.

II-8-8. Расчетные электрические счетчики активной электроэнергии, отпускаемой потребителям, должны устанавливаться, как правило, на стороне высшего напряжения трансформаторов подстанции потребителей. При отсутствии трансформаторов тока соответствующего класса точности, а также при присоединении силовых трансформаторов на стороне высшего напряжения через выключатели нагрузки или разъединители и плавкие предохранители допускается установка учета на стороне низшего напряжения трансформаторов; при этом потери в трансформаторах должны быть прибавлены к полезному отпуску электроэнергии, учтенной счетчиком.

II-8-9. Все электроизмерительные приборы должны монтироваться на капитальных стенах или на достаточно жестких основаниях, специальных панелях, щитах, не допускающих сотрясений и вибраций, в сухих для работы местах.

Нормальные щитовые приборы и счетчики рекомендуется устанавливать на высоте от пола до циферблата 1 400—1 700 *мм*. При необходимости установки приборов в помещениях сырых, пыльных или с наличием газа применяются приборы в герметических корпусах или защитных шкафах.

Измерительные приборы и счетчики в электроустановках напряжением выше 1 000 *в*, работающие с измерительными трансформаторами, должны устанавливаться так, чтобы при снятии показаний, установке, замене и проверке исключалась возможность приближения персонала к проводам или частям оборудования, находящимся под напряжением на расстояние, предусмотренное **1-4-14.**

Все электрические счетчики и измерительные приборы должны устанавливаться в местах, обеспечивающих безопасность подхода к ним, обслуживания и наблюдения за их показаниями.

II-8-10. Провода к приборам должны быть предохранены от механических повреждений.

Проводка к счетчикам должна выполняться тщательно и без паек: входящие провода расчетных счетчиков должны быть выполнены защищенными изолированными проводами либо они должны быть положены в трубах.

II-8-11. Присоединение счетчиков на ток 50 *а* и выше должно быть произведено при помощи специальных наконечников.

II-8-12. Минимальное сечение проводов от трансформаторов напряжения до счетчиков должно быть по меди 1,5 *мм*², а от трансформаторов тока до счетчиков — 2,5 *мм*² и проводов с алюминиевыми жилами — соответственно 2,5 и 4 *мм*².

Корпус и вторичная обмотка трансформаторов тока, устанавливаемых в цепях напряжением 500 *в* и выше, должны быть заземлены.

II-8-13. В сетях напряжением 380/220 и 220 *в* в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных металлические корпуса счетчиков и трансформаторов тока должны быть заземлены.

II-8-14. У трехфазного трансформатора напряжения должны быть надежно заземлены нулевой провод вторичной обмотки и корпус, а у двух однофазных трансформаторов напряжения, соединенных в открытый треугольник, должны быть заземлены общая точка и корпус.

II-8-15. Проводка к расчетным счетчикам от трансформаторов напряжения должна быть выполнена непосредственно от зажимов низшего напряжения.

Во вторичных цепях измерительных трансформаторов напряжения установка предохранителей не разрешается.

II-8-16. Рекомендуется установка непосредственно у счетчиков специальной коробки с зажимами, имеющей приспособление для пломбирования и позволяющей надежно шунтировать вторичные цепи трансформаторов тока, снимать напряжение с зажимов счетчиков и производить работы со счетчиками, включенными через измерительные трансформаторы тока в цепях до 380 *в*, без перерыва электроснабжения потребителей.

II-8-17. Счетчики, включаемые через измерительные трансформаторы, должны быть не ниже класса 2,0 для учета активной электроэнергии и не ниже класса 2,5 (по ГОСТ 6570-53) для учета реактивной энергии; применяемые для этой цели счетчики активной и реактивной энергии, выпускаемые по ГОСТ 6570-60, должны быть не ниже класса 2,0.

Счетчики непосредственного включения должны быть класса не ниже 2,5 для учета активной электроэнергии и не ниже класса 4,0 (по ГОСТ 6570-53) для учета реактивной энергий; применяемые для этой цели счетчики реактивной энергии, выпускаемые по ГОСТ 6570-60, должны быть не ниже класса 3,0.

II-8-18. Расчетные счетчики должны присоединяться к измерительным трансформаторам класса не ниже 0,5.

Примечание. Допускается применение трансформаторов тока класса 1,0 при условии, что их погрешность при предельной нагрузке вторичной обмотки 0,4 *ом* не превосходит погрешности, допускаемой для класса 0,5.

Таблица 1

Допустимые значения погрешностей однофазных и трехфазных счетчиков, находящихся в эксплуатации и вышедших из ремонта

№ п. п.	Виды счетчиков	Счетчики активной энергии при cos φ=1 и реактивной энергии при sin φ=1							Счетчики активной энергии при cos φ=0,5 и реактивной энергии при sin φ=0,5					Чувствительность не менее, %
		Нагрузка, % номинального тока												
		5	10	30	100	120	150	200	10	20	50	100	120	
1	Однофазные активной энергии класса 2,0 по ГОСТ 6570-53, а также все счетчики, предназначенные для включения через измерительные трансформаторы, в том числе: счетчики 1-го класса по ОСТ ВКС 6225, счетчики, имеющие знак $\boxed{Тр,}$, и счетчики, ввезенные из-за границы и предназначенные для включения через измерительные трансформаторы	±3,5	±2,5	±2,0	±2,0	—	±2,0*	±2,0*	±3,5	±2,5	—	±2,0	—	1
2	То же, трехфазные	±3,5	±2,5	±2,0	—	±2,0	—	—	—	±2,5	—	±2,0	—	1
3	Однофазные активной энергии класса 2,5 по ГОСТ 6570-53, а также счетчики, приравненные к ним: счетчики 2-го класса по ОСТ ВКС 6225 и счетчики непосредственного включения, не имеющие обозначения класса	—	±3,5	±2,5	±2,5	—	±2,5*	—	—	±4,0	—	±4,0	—	1,5
4	То же, трехфазные	—	±3,5	±2,5	—	±2,5	—	—	—	±3,5	—	±2,5	—	1,5
5	Трехфазные счетчики реактивной энергии класса 2,0 по ГОСТ 6570-53	±4,0	±2,5	±2,0	—	±2,0	—	—	±2,5	—	±2,0	—	±2,0	1

* На этой нагрузке проверяются только счетчики, выпускаемые по ГОСТ 6570-53.

Продолжение

№ п. п.	Виды счетчиков	Счетчики активной энергии при cos φ=1 и реактивной энергии при sin φ=1							Счетчики активной энергии при cos φ=0,5 и реактивной энергии при sin φ=0,5					Чувствительность не менее, %
		Нагрузка, % номинального тока												
		5	10	50	100	120	150	200	10	20	50	100	120	
6	То же, класса 2,5 по ГОСТ 6570-53 и счетчики, не имеющие обозначения класса, предназначенные для включения через измерительные трансформаторы	—	±3,5	±2,5	—	±2,5	—	—	±3,5	—	±2,5	—	±2,5	1,5
7	То же, класса 4,0 по ГОСТ 6570-53 и счетчики непосредственного включения, не имеющие обозначения класса . .	—	±5,0	±4,0	—	±4,0	—	—	±5,0	—	±4,0	—	±4,0	1,5
8	Счетчики постоянного тока общего назначения при нагрузках 10, 50 и 100% номинального тока	—	—	—	—	—	±3,0	—	—	—	—	—	—	2
9	То же, для подвижного состава железных дорог при нагрузке в процентах от номинальной:													
	от 20 до 50	—	—	—	—	—	±4,0	—	—	—	—	—	—	2
	» 50 » 120	—	—	—	—	—	±3,0	—	—	—	—	—	—	2
	» 120 » 150	—	—	—	—	—	±4,0	—	—	—	—	—	—	2

Контрольные счетчики могут подключаться к измерительным трансформаторам класса 1,0.

II-8-19. Правильность показаний рабочих измерительных приборов обеспечивается при окружающей температуре +(15—35)°С. Расчетные счетчики должны размещаться в помещениях с температурой в зимнее время не ниже 0°С. Для счетчиков, имеющих карболитовые кожухи, искусственный обогрев не должен применяться. Счетчики не разрешается устанавливать в помещениях, где по производственным условиям температура может часто превышать +40°С, а также на открытом воздухе.

Примечание. Счетчики, предназначенные для учета электроэнергии, вырабатываемой генераторами электростанций, рекомендуется устанавливать в помещениях со средней окружающей температурой воздуха +(15—25)°С.

II-8-20. Счетчики непосредственного включения в сеть должны быть выбраны по максимальной нагрузке и защищены предохранителями.

II-8-21. Допустимые значения погрешностей измерительных трансформаторов, электроизмерительных приборов и счетчиков переменного и постоянного тока, а также значения испытательного напряжения должны удовлетворять требованиям действующих ГОСТ и инструкций Комитета стандартов.

Допустимые значения погрешностей однофазных и трехфазных счетчиков активной и реактивной энергии и счетчиков постоянного тока, находящихся в эксплуатации и выходящих из ремонта, приведены в табл. 1. Допустимые погрешности счетчиков, выпускаемых по ГОСТ 6570-60, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Допустимые погрешности счетчиков, выпускаемых по ГОСТ 6570-60

а) Допустимые значения погрешностей однофазных и трехфазных счетчиков активной энергии класса 1,0

Нагрузка, % номинального тока	Допустимые значения относительной погрешности, %			
	однофазные счетчики		трехфазные счетчики	
	$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0{,}5$	$\cos\varphi=1$	$\cos\varphi=0{,}5$
1	±2,0	—	±2,0	—
10	±1,0	±2,0	±1,0	±2,0
20	—	±1,0	—	±1,0
50	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0
100	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0
120*	—	—	±1,0	±1,0
125	±1,0	±1,0	—	±1,0
150	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0
Максимальная нагрузка, если она обозначена на счетчике.	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0

Чувствительность должна быть не менее 0,5%.

* Для трансформаторных и трансформаторных универсальных счетчиков.

б) Допустимые значения погрешностей однофазных и трехфазных счетчиков активной энергии класса 2,0

Нагрузка, % номинального тока	Допустимые значения относительной погрешности, %			
	однофазные счетчики		трехфазные счетчики	
	cosφ=1	cosφ=0,5	cosφ=1	cosφ=0,5
5	±2,5	—	±2,5	—
10	±2,0	±2,5	±2,0	±2,0
20	—	±2,0	—	±2,0
50	±2,0	—	±2,0	—
100	±2,0	±2,0	—	±2,0
120	—	—	±2,0*	±2,0*
150	—	±2,0	±2,0**	±2,0**
200	±2,0	—	—	—
Максимальная нагрузка, если она обозначена на счетчике.	±2,0	±2,0	±2,0	±2,0

Чувствительность должна быть не менее 0,5%.

* На этой нагрузке поверяются только трансформаторные и трансформаторные универсальные счетчики.

** На этой нагрузке поверяются только счетчики непосредственного включения.

в) Допустимые значения погрешностей однофазных и трехфазных счетчиков активной энергии класса 2,5

Нагрузка, % номинального тока	Допустимые значения относительной погрешности, %			
	однофазные счетчики		трехфазные счетчики	
	cosφ=1	cosφ=0,5	cosφ=1	cosφ=0,5
10	±3,5	—	±3,5	—
20	±2,5	±4,0	±2,5	±2,5
50	—	—	±2,5	—
100	±2,5	±4,0	—	±2,5
120	—	—	±2,5**	±2,5**
150	—	—	±2,5***	±2,5***
200	±2,5	±4,0	—	—
Максимальная нагрузка, если она обозначена на счетчике*.	±2,5	±4,0	±2,5	±2,5

Чувствительность должна быть не менее 1,0%.

* Если максимальная нагрузка на счетчике указана, то поверка на этой нагрузке не производится.

** На этой нагрузке поверяются только счетчики трансформаторные и трансформаторные универсальные.

*** На этой нагрузке поверяются только счетчики непосредственного включения.

г) Допустимые значения погрешностей однофазных и трехфазных счетчиков реактивной энергии

Нагрузка, % номинального тока	Допустимые значения относительной погрешности, %			
	счетчики класса 2,0		счетчики класса 3,0	
	$\sin\varphi=1$	$\sin\varphi=0{,}5$	$\sin\varphi=1$	$\sin\varphi=0{,}5$
5	±3,0	—	±4,0	—
10	±2,0	±3,0	±3,0	±4,0
20	—	±2,0	—	±3,0
50	±2,0	—	±3,0	—
100	—	—	—	—
120	±2,0*	±2,0*	—	—
150	±2,0**	±2,0**	±3,0	±3,0
Максимальная нагрузка, если она обозначена на счетчике.	±2,0	±2,0	±3,0	±3,0

Чувствительность должна быть не менее 1,0%.

* На этой нагрузке поверяются только трансформаторные и трансформаторные универсальные счетчики.

** На этой нагрузке поверяются только счетчики непосредственного включения.

II-8-22. Погрешности счетчиков для учета активной электроэнергии, вырабатываемой генераторами электростанций, должны определяться при нагрузках генераторов в пределах 50—100% номинальной при коэффициентах мощности 1 и 0,5 и номинальных частоте и напряжении и не должны превышать величин, приведенных ниже.

Объект учета	Допустимая погрешность
Генераторы мощностей 1 000—10 000 *ква* . . .	±1,0
Генераторы мощностью свыше 10 000 *ква* . . .	±0,7

II-8-23. Для учета электроэнергии, вырабатываемой генераторами, рекомендуется подбирать трансформаторы тока класса точности 0,5, погрешность которых при токах в пределах 50—100% номинального не превосходила бы величин:

Назначение трансформаторного тока	Погрешность тока, %	Угловая погрешность, *мин*
Для генераторов мощностью 1 000—10 000 *ква*	±0,2	±20
Для генераторов мощностью выше 10 000 *ква*	±0,15	±10

II-8-24. Выпущенные из производства, вышедшие из ремонта, а также находящиеся в эксплуатации измерительные приборы, шунты, добавочные сопротивления, трансформаторы тока и напряжения должны иметь клеймо органа ведомственного надзора или органа Комитета стандартов.

II-8-25. На приборах, вышедших из ремонта, кроме обозначений, требуемых стандартом, указываются дата ремонта, класс прибора и наименование ремонтирующей организации.

II-8-26. Измерительные трансформаторы, калиброванные шунты, добавочные сопротивления, включаемые с приборами для расширения, пределов измерений, должны иметь класс не ниже указанных:

Класс прибора	Класс шунта или добавочного сопротивления	Класс измерительного трансформатора
0,1	0,05	—
0,2	0,1	0,2 (с учетом погрешности)
0,5	0,2	0,2
1,0	0,5	0,5
1,5	0,5	0,5
2,5	0,5	1,0
2,0	1,0	1,0

II-8-27. Нагрузка вторичных цепей измерительных трансформаторов, питающих расчетные счетчики, не должна превышать номинальную. Потери напряжения в проводах и кабелях, питающих цепи напряжения счетчиков, не должны превышать 0,5% номинального напряжения.

II-8-28. Измерительные приборы, кроме счетчиков, находящиеся в эксплуатации, основные погрешности которых превышают допустимые для класса, установленного при выпуске с производства, могут быть переведены в следующий по порядку низший класс, если прибор удовлетворяет всем требованиям для данного низшего класса. На корпусе прибора наносится численное обозначение нового класса. Повторное изменение класса не допускается.

II-8-29. Все измерительные приборы в случае видимых повреждений, а также, если их показания отличаются от истинных на величину, превосходящую допускаемую для данного класса точности прибора, подлежат ремонту и регулировке.

II-8-30. О всех замеченных дефектах в работе расчетных счетчиков потребитель немедленно должен сообщить энергоснабжающей организации.

II-8-31. Потребитель с присоединенной мощностью 50 *ква* и более обязан в 24 *ч* последнего дня каждого месяца производить записи и на следующий день передавать в энергоснабжающую организацию показания счетчиков, учитывающих электроэнергию, получаемую от сетей энергоснабжающей организации, а также вырабатываемую собственными блок-станциями.

Срок снятия показаний контрольных счетчиков и порядок записей устанавливаются местной инструкцией предприятия.

II-8-32. Изоляция между всеми электрическими цепями и корпусом прибора и счетчика или вспомогательной частью должна выдерживать в течение 1 *мин* действие испытательного напряжения практически синосуидального переменного тока частотой 50 *гц*.

Значения испытательного напряжения для электроизмерительной аппаратуры, находящейся в эксплуатации и вышедшей из ремонта, принимаются следующие:

Номинальное напряжение прибора или номинальное напряжение сети, *в*	Испытательное напряжение (действующее значение), *кв*
До 99	0,5
100— 650	2
651—1 000	3
1 001—1 500	4

Номинальное напряжение прибора или номинальное напряжение сети, *в*	Испытательное напряжение (действующее значение), *кв*
1 501—2 000	5
2 000 и более	Двойное номинальное напряжение плюс 1 *кв*
Приборы, предназначенные для включения через измерительные трансформаторы тока и напряжения	2
Амперметры и заключенные в корпуса отдельные шунты, не предназначенные для работы в сетях с напряжением выше 650 *в*	2
Электросчетчики	1,5

II-8-33. Работы по установке, замене и перестановке измерительных трансформаторов тока и напряжения, к вторичным цепям которых подключены расчетные счетчики, должны производиться эксплуатирующими их организациями, как правило, в присутствии представителя энергоснабжающей организации (энергосбыта).

Указанные работы производятся после полного снятия напряжения с данной электроустановки, причем в электроустановках напряжением выше 1 000 *в* эти работы производятся по наряду в соответствии с разд. I настоящих Правил.

Установка, замена и проверка расчетных счетчиков, по которым производится расчет между энергоснабжающими организациями и потребителями, осуществляются эксплуатирующими их энергоснабжающими организациями (энергосбытами). Квалификация лиц, занятых на установке, замене и проверке счетчиков в установках напряжением выше 1 000 *в*, должна быть не ниже группы IV, а в установках напряжением до 1 000 *в* — не ниже группы III.

II-8-34. В электроустановках для безопасной установки, проверки и замены счетчиков в сетях напряжением до 380 *в* включительно должна предусматриваться возможность отключения подходящей к счетчику проводки путем установки до счетчика в непосредственной близости, но не более 10 *м* рубильника или пакетного выключателя, пробочных или трубчатых предохранителей, автоматов с четкой надписью, к какой электроустановке они относятся. Снятие напряжения должно предусматриваться со всех фаз, присоединяемых к счетчику.

Производить какие бы то ни было работы (кроме определения наличия напряжения) в зажимной коробке счетчиков, установленных в трехфазных сетях напряжением до 380 *в* включительно, без снятия напряжения с зажимов счетчиков запрещается.

Работы по установке и замене счетчиков, включенных через измерительные трансформаторы тока, производятся двумя лицами, а работы со счетчиками непосредственного включения в сеть производится одним лицом согласно разд. I настоящих Правил.

Работы по установке и замене однофазных счетчиков непосредственного включения на номинальный ток не выше 10 *а* в однофазных сетях разрешается производить без снятия напряжения с предварительным отключением нагрузки в бытовых и служебных помещениях без повышенной опасности (сухих и отапливаемых, с сухими деревянными полами) и при отсутствии вблизи металлических предметов, соединенных с землей.

Эти работы производятся одним лицом с квалификацией не ниже группы III с соблюдением следующих требований: на каждый отсоединенный входящий в счетчик проводник на время работы надевается изоляционный колпачок; инструмент должен применяться с изолированными рукоятками.

II-8-35. В электроустановках напряжением выше 1 000 *в* работы по

установке, замене и проверке измерительных приборов и электросчетчиков, включенных во вторичные обмотки трансформаторов тока и напряжения в помещениях, где нет токоведущих частей напряжением выше 1 000 *в* (коридорах, на щитах управления и т. п.), без снятия напряжения с соответствующих им первичных цепей производятся по наряду двумя лицами.

Эти работы производят на резиновом коврике или на изолирующей подставке, применяя инструмент с изолированными рукоятками. В электроустановках напряжением до 1 000 *в* эти работы производятся без наряда по устному, телефонному или письменному распоряжению согласно разд. I настоящих Правил.

II-8-36. Перед проверкой вторичных цепей трансформатора напряжения с питанием от постороннего источника тока необходимо прекратить работы других бригад вблизи проверяемых трансформаторов, а сами трансформаторы должны быть ограждены и на них должны быть размещены плакаты «Стой — опасно для жизни. Под напряжением».

II-8-37. При наличии двух измерительных трансформаторов напряжения, питающихся от различных секций или систем шин, к вторичным цепям которых подключены через КСА расчетные счетчики, необходимо установить сигнализацию на щите управления, указывающую неисправность цепи КСА.

В этом случае во вторичных цепях каждого трансформатора напряжения должны быть установлены отключающие приспособления, заключенные в кожух, имеющий приспособление для опломбирования.

При проверке цепей измерения, сигнализации и управления в случае необходимости разрешается оставаться в помещении напряжением выше 1 000 *в* одному лицу из состава бригады при условии, что это помещение и меры безопасности оговорены в наряде и что даны производителю работ все необходимые указания по технике безопасности при его допуске на место работ.

II-8-38. В электроустановках напряжением выше 1 000 *в* работы во вторичных цепях измерительных приборов и счетчиков под напряжением должны производиться стоя на коврике или изолирующей подставке, инструментом с изолированными рукоятками. При отсутствии специальных зажимов размыкать вторичную цепь трансформаторов тока запрещается.

II-8-39. Производить работы во вторичной цепи трансформаторов тока, которые могут привести к случайному размыканию цепи, запрещается.

II-8-40. Бригада, проверяющая электроизмерительные приборы и счетчики, не имеет права производить какие бы то ни было операции в первичной цепи. Все оперативные переключения производятся дежурным персоналом.

Измерения переносными приборами в установках напряжением выше 1 000 *в* без снятия напряжения должны производиться по наряду двумя лицами с соблюдением требований разд. I настоящих Правил.

II-8-41. Сборка схем при работах с переносными измерительными приборами производится проводами с высокой изоляцией, сечением не менее 2,5 *мм*^{2}.

ГЛАВА II-9

КОНДЕНСАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

I. Общие положения

II-9-1. Настоящие Правила распространяются на конденсаторные установки, используемые для повышения коэффициента мощности в электрических установках напряжением до 35 *кв* включительно при частоте 50 *гц*.

II-9-2. В помещении конденсаторной батареи должны находиться:

а) однолинейная принципиальная схема установки;

б) список конденсаторов с указанием порядкового номера, заводского

номера, номинальной мощности и емкости каждого конденсатора и батареи в целом;

в) термометр для измерения температуры окружающего воздуха;

г) разрядная штанга для контрольного разряда конденсаторов;

д) противопожарные средства — огнетушитель, ящик с песком и совком.

Термометр должен быть расположен таким образом, чтобы была обеспечена возможность наблюдения за его показаниями без отключения конденсаторов и снятия ограждений.

II-9-3. Разряд конденсаторов производится разрядным металлическим стержнем сечением не менее 25 *мм*² и длиной не более 250 *мм*, который должен быть надежно укреплен на изолирующей штанге. Размер этой штанги должен быть одинаковым с размером изолирующей штанги для оперативных переключений в установках того же напряжения, что и конденсаторная установка.

II-9-4. Разрядные штанги для конденсаторов подвергаются испытаниям по тем же нормам и в те же сроки, что и штанги для оперативных переключений в установках того же напряжения.

II-9-5. В конденсаторных установках напряжением выше 1 000 *в* разрядные сопротивления должны быть постоянно присоединены к конденсаторам; поэтому в цепи между сопротивлениями и конденсаторами не должно быть коммутационных аппаратов.

Для конденсаторных установок напряжением до 1 000 *в* рекомендуется в целях экономии электроэнергии работа без постоянно присоединенных разрядных сопротивлений с автоматическим присоединением последних в момент отключения конденсаторов.

В случаях, когда для секционирования конденсаторной батареи применены коммутационные аппараты, производящие отключения отдельных ее секций под напряжением, на каждой секции должен быть установлен отдельный комплект разрядных сопротивлений.

II-9-6. Номинальный ток плавких вставок предохранителей, защищающих отдельный конденсатор, часть или всю конденсаторную установку, не должен превышать 160% суммы номинальных токов защищаемых ими конденсаторов.

Ток установки максимального токового реле или расцепителя автомата не должен превышать 120% номинального тока конденсаторной установки.

II-9-7. Эксплуатация конденсаторов запрещается:

а) при напряжении на шинах, к которым присоединены конденсаторы, превышающем 110% номинального напряжения конденсаторов;

б) при температуре окружающего воздуха, превышающей наивысшую температуру, допустимую для конденсаторов данного типа;

в) при наличии вспучивания стенок конденсаторов;

г) при неравномерности нагрузки фаз конденсаторной установки более 10%;

д) при увеличении тока батареи более чем на 15% номинального значения.

II-9-8. Для достижения наиболее экономичного режима работы электрических сетей рекомендуется применять автоматическое регулирование мощности конденсаторной установки путем включения и отключения ее в целом или отдельных секций.

II. Включение и отключение конденсаторных установок

II-9-9. Включение и отключение конденсаторных установок производится дежурным персоналом по графику, установленному на данном предприятии.

II-9-10. Включение и отключение конденсаторных установок напряжением до 1 000 *в* производятся одним лицом с квалификацией не ниже группы II. При этом отключающий аппарат (рубильник, автомат, пускатель) должен быть обеспечен дистанционным управлением или снабжен рычажным приводом, защищенным кожухом, стеной или огнестойким щитом.

Не разрешается производить включение и отключение конденсаторных

установок аппаратами, не имеющими защитных кожухов, а также с кожухами, не обеспечивающими безопасности при отключении (например, кожухи с прорезью для рубильников с центральной рукояткой).

II-9-11. Разрешается производить следующие оперативные действия по эксплуатации конденсаторов напряжением выше 1 000 *в* одному лицу с квалификацией не ниже группы III:

а) включение и отключение выключателей, приводы которых надежно защищены от выключателя стеной, огнестойким щитом или имеют дистанционное управление;

б) включение и отключение разъединителей при наличии блокировки, предотвращающей ошибочные действия с разъединителями.

Во всех других случаях включение и отключение конденсаторных установок напряжением выше 1 000 *в* производятся двумя лицами.

II-9-12. Производить операции по включению и отключению конденсаторных установок напряжением 1 000 *в* и выше при помощи разъединителей запрещается.

II-9-13. Перед отключением конденсаторной установки необходимо путем внешнего осмотра убедиться в исправности разрядного устройства.

II-9-14. При повторном автоматическом отключении конденсаторов установки от действия реле или перегорания предохранителя включения конденсаторов разрешается только после выявления и устранения причин, вызвавших повторное отключение с обязательной проверкой емкости каждого конденсатора.

II-9-15. Смена сгоревших или неисправных предохранителей должна производиться при снятом с конденсаторной установки напряжении после контрольного разряда отключенных конденсаторов разрядной штангой. В установках напряжением до 1 000 *в* смена предохранителей производится одним лицом, а в установках напряжением свыше 1 000 *в* — двумя лицами согласно разд. I настоящих Правил.

III. Осмотры и ремонты

II-9-16. Осмотр конденсаторных установок напряжения до и свыше 1 000 *в* мощностью до 500 *квар* производится без отключения установки одним лицом не реже 1 раза в месяц, а установок мощностью более 500 *квар* — не реже 1 раза в декаду.

II-9-17. Внеочередные осмотры конденсаторных установок производятся в случаях появления шума в конденсаторах, повышения напряжения на зажимах или температуры окружающего воздуха до значений, близких к наивысшим допустимым, и других ненормальных явлений в работе батареи.

II-9-18. Во время осмотра конденсаторной установки проверяются:

а) исправность ограждений, целость запоров, отсутствие посторонних предметов;

б) отсутствие пыли, грязи, трещин на изоляторах;

в) температура окружающего воздуха;

г) отсутствие вспучивания стенок баков конденсаторов и следов вытекания масла из конденсаторов; незначительное просачивание масла через уплотнения изолятора не требует отключения конденсентара;

д) целость плавких вставок (внешним осмотром);

е) величина тока и равномерность нагрузки отдельных фаз батареи конденсаторов;

ж) величина напряжения на шинах конденсаторной установки или на шинах ближайшего распределительного устройства;

з) исправность цепи разрядного устройства;

и) наличие и качество защитных средств (разрядной штанги и др.) и средств для тушения пожара.

II-9-19. Запрещается снимать или открывать ограждающие устройства при осмотре включенной конденсаторной установки напряжением выше 1 000 *в*.

II-9-20. Текущий ремонт конденсаторных установок напряжением до и

выше 1 000 *в* производится с обязательным отключением установки не реже 1 раза в год.

II-9-21. При текущем ремонте конденсаторов производятся:

а) проверка степени затяжки гаек в контактных соединениях;

б) проверка мегомметром целости плавких вставок и цепи разряда конденсаторов;

в) проверка путем внешнего осмотра качества присоединения ответвления к заземленному контуру;

г) очистка поверхности изоляторов, баков конденсаторов аппаратуры и каркаса от пыли и других загрязнений;

д) измерение емкости каждого конденсатора (для конденсаторов напряжением свыше 1 000 *в*);

е) проверка мегомметром конденсаторов на отсутствие замыкания между зажимами и корпусом.

II-9-22. Запрещается производить какие-либо работы, при которых возможно прикосновение к токоведущим частям отключенной конденсаторной установки, до выполнения требований разд. I настоящих Правил и контрольного разряда конденсаторов (независимо от наличия у конденсаторной батареи общих разрядных сопротивлений).

При наличии индивидуальной защиты конденсаторов контрольный разряд их производится путем поочередного замыкания накоротко всех выводов каждого конденсатора, входящего в состав отключенной батареи.

При групповой защите производится контрольный разряд каждой группы конденсаторов, а при одной только общей защите — контрольный разряд всей батареи в целом. В этих случаях замыкаются накоротко соответствующие токоведущие шины в ошиновке батареи. Во всех случаях контрольный разряд должен производиться путем создания надежного металлического контакта в разрядной цепи с помощью заземленного стержня разрядной штанги.

II-9-23. Измерение емкости конденсаторов должно производиться с погрешностью не более 3% и оформляться протоколом. При отклонении емкости конденсатора от номинального значения до плюс 33% при напряжении 3 150 *в*, 16% при 6 300 *в* и 9% при 10 500 *в* требуется отключить конденсатор.

II-9-24. Проверка на отсутствие замыкания между зажимами и корпусом конденсаторов производится мегомметром 1 000 или 2 500 *в* раздельно по каждому конденсатору или по всей установке одновременно. Проверка производится между закороченными зажимами конденсаторов и корпусом. Сопротивление изоляции не нормируется.

II-9-25. Взятие проб масла из баков при эксплуатации конденсаторов не разрешается.

II-9-26. Осмотр и текущий ремонт конденсаторов, присоединенных непосредственно к зажимам электроприемника (электродвигателя, трансформатора) и установленных в одном помещении с ним, производятся при осмотре и ремонте основного оборудования в объеме, предусмотренном настоящими Правилами.

ГЛАВА II-10

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

II-10-1. Настоящие Правила распространяются на электрическое освещение промышленных предприятий.

II-10-2. Рабочее освещение должно обеспечивать во всех помещениях, на рабочих местах и на открытой территории освещенность, согласно действующим нормам, и должно включаться на то время, когда естественное освещение является недостаточным для производства работ.

Светильники должны располагаться таким образом, чтобы безопасное их обслуживание могло производиться без снятия напряжения с электрооборудования. Это требование не распространяется на лампы, размещаемые в камерах закрытого распределительного устройства.

II-10-3. Аварийное освещение должно выполняться в цехах согласно требованиям ГОСТ и должно быть включено на самостоятельное питание.

II-10-4. Применение в одном помещении источников света с различным спектром (например, лампы накаливания и люминесцентные лампы) допускается при условии ограничения возможности образования на рабочих поверхностях разноцветных теней.

II-10-5. Допускается питание осветительных установок от общих с силовыми установками трансформаторов при условии поддержания напряжения на лампах во время эксплуатации с колебаниями в пределах 2,5% номинального.

II-10-6. Для питания светильников общего освещения должно применяться напряжение не выше 220 *в*.

В помещениях без повышенной опасности указанное напряжение допускается для всех стационарно установленных светильников вне зависимости от высоты их установки.

В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных при высоте установки светильников с лампами накаливания над полом менее 2,5 *м* должны применяться светильники, конструкция которых исключает возможность доступа к лампе без специальных приспособлений, либо должно применяться напряжение не выше 36 *в*.

Это требование не распространяется на светильники, обслуживаемые с кранов или с площадок, посещаемых только квалифицированным персоналом. В цехах, где светильники расположены на большой высоте, допускается для их обслуживания использование мостовых кранов, при этом работа должна производиться в диэлектрических перчатках в присутствии второго лица.

Светильники с люминесцентными лампами на напряжение 127—220 *в* допускается устанавливать на высоте менее 2,5 *м* при условии недоступности их контактных частей для случайных прикосновений.

II-10-7. Для питания светильников местного стационарного освещения с лампами накаливания должны применяться напряжения: в помещениях без повышенной опасности — не выше 220 *в* и в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных — не выше 36 *в*.

Допускается как исключение напряжение до 220 *в* включительно для светильников специальной конструкции:

а) являющихся составной частью аварийного освещения, получающего питание от независимого источника тока;

б) устанавливаемых в помещениях с повышенной опасностью (но не особо опасных).

Светильники с люминесцентными лампами на напряжение 127—220 *в* допускается применять для местного освещения при условии недоступности их токоведущих частей для случайных прикосновений.

В помещениях сырых, особо сырых, жарких и с химически активной средой применение люминесцентных ламп для местного освещения допускается только в арматуре специальной конструкции.

II-10-8. Для питания ручных светильников в помещениях с повышенной опасностью и в особо опасных должно применяться напряжение не выше 36 *в*.

При наличии особо неблагоприятных условий, когда опасность поражения электрическим током усугубляется теснотой, неудобным положением работающего, соприкасающегося с большими металлическими, хорошо заземленными поверхностями (например, работ в котлах, баках и т. п.), для питания переносных и ручных светильников должно применяться напряжение не выше 12 *в*.

II-10-9. Питание светильников, требующих применения напряжения 36 *в* и ниже, должно производиться от трансформаторов с электрически раздельными обмотками первичного и вторичного напряжений.

II-10-10. Присоединение переносных и ручных светильников напряжением 12—36 *в* и переносных понизительных трансформаторов к электросети 110—220—380 *в* должно осуществляться при помощи гибких проводов в общей оплетке или шланге.

II-10-11. В установках с люминесцентными лампами должна производиться компенсация коэффициента мощности в местах установки ламп до 0,95. Применение люминесцентных ламп, не укомплектованных устройствами для повышения коэффициента мощности, запрещается.

II-10-12. Штепсельные розетки 12—36 *в* должны отличаться от розеток 127—220 *в*; вилки 12—36 *в* не должны подходить к розеткам 127 и 220 *в*.

II-10-13. Винтовые гильзы патрона в сетях, где обязательно заземление корпусов светильников на нулевой провод, должны быть присоединены к нулевому, а не к фазному проводу. Это требование не распространяется на переносные электроприемники и настольные лампы, не требующие заземления (подключаемые штепсельным соединением).

II-10-14. При включении новой или реконструктируемой осветительной установки в работу необходимо проверить:

а) соответствие проекту осветительного оборудования, арматуры, щитков, выключателей, мощности ламп, предохранителей и т. п.;

б) правильность выполненного монтажа и исправность действия осветительного оборудования;

в) наличие мер и приспособлений для безопасного обслуживания осветительной арматуры;

г) соответствие действительной освещенности принятым в проекте или требуемым по нормам.

II-10-15. Проверка и осмотр осветительной установки в условиях эксплуатации производятся в следующие сроки:

а) состояние изоляции сети рабочего и аварийного освещения и арматуры — 1 раз в год;

б) исправность аварийного освещения и переносных трансформаторов — 1 раз в 3 мес.;

в) фотометрические измерения освещенности основных помещений с контролем соответствия мощности ламп проекту — 1 раз в год.

Квалификация персонала по проверке, осмотру, установке и очистке светильников должна быть не ниже группы II.

Сопротивление изоляции на участке между двумя смежными предохранителями, за последними предохранителями, между любым проводом и землей, а также любыми двумя проводами должно быть не менее 0,5 *Мом*. Если электропроводка не выдержала это испытание, то производится испытание изоляции напряжением 1 000 *в* промышленной частоты в течение 1 *мин*.

II-10-16. Дежурный персонал должен иметь запас ламп и плавких вставок всех типоразмеров, используемых в осветительной установке. Установка ламп, не соответствующих по своей мощности данному типу светильников, запрещается.

II-10-17. Очистка арматур и ламп общего освещения должна производиться в сроки:

а) в помещениях со значительным выделением пыли, дыма и копоти, например, кузнечные и литейные цехи, операционные отделения суперфосфатных заводов, отделения дробления, обогатительные фабрики, ватержакетные цехи, прядильные фабрики, цементные заводы, мельницы и т. п.,— 4 раза в месяц;

б) в помещениях с незначительным выделением пыли, дыма и копоти (например, механосборочные цехи, цехи металлоконструкций, инструментальные цехи, машинные залы, кожевенные заводы и т. п.) — 2 раза в месяц;

в) вне зданий — не реже 2 раз в год.

Очистка арматур местного освещения должна производиться одновременно с уборкой и чисткой рабочих мест, на которых установлены светильники местного освещения.

II-10-18. У всех рубильников и предохранителей осветительной сети должны быть четкие надписи с указанием назначения линии или группы, номинальной величины тока плавкой вставки.

II-10-19. Номинальный ток плавких вставок предохранителей и автоматов должен соответствовать нагрузке и сечению защищаемых проводов. Не допускается установка в предохранителях некалиброванной проволоки

и открытых проволочных перемычек на перегоревших вставках к пробочным предохранителям.

II-10-20. Осветительную арматуру общего и местного освещения, не обеспечивающую защиту от слепящего действия источников света, применять запрещается, а также не допускается снижать высоту подвеса светильников и высоту установки прожекторов над уровнем пола (настила земли), установленную нормами.

II-10-21. Все части осветительной арматуры должны быть надежно укреплены. Стеклянные колпаки диаметром более 400 *мм* должны быть снабжены приспособлениями, предохраняющими их от случайного падения (применение сеток и т. п.). Эксплуатация арматур с поврежденными отражателями, поврежденными фарфоровыми и другими частями запрещается.

Применение ламп мощностью больше допустимой для данного типа светильника и ламп накаливания с прозрачной колбой без арматуры запрещается.

II-10-22. Применение в производственных помещениях открытых (незащищенных) люминесцентных ламп не допускается, за исключением установки ламп в помещениях, не предназначенных для длительного пребывания людей.

II-10-23. Установка и очистка светильников, смена ламп и плавких вставок и ремонт сети должны выполняться, как правило, при отключенном напряжении.

Допускается в виде исключения выполнение указанных работ без снятия напряжения с соблюдением мер безопасности согласно требованиям разд. I настоящих Правил.

II-10-24. Все контактные соединения в выключателях, переключателях, рубильниках, штепсельных розетках и т. п. должны быть прочно укреплены и туго затянуты. Контактные поверхности рубильников, выключателей и штепселей по мере обгорания должны очищаться или заменяться.

II-10-25. Открытые токоведущие части щитков, контактные части штепсельных соединений, выключателей, переключателей и рубильников должны быть защищены кожухами или крышками.

II-10-26. Кронштейны для крепления светильников местного освещения должны обеспечивать возможность жесткого закрепления светильников в требуемом положении. Шарниры кронштейнов должны быть затянуты настолько туго, чтобы они не изменяли своего положения под тяжестью арматуры или от сотрясения. Провода внутри шарниров не должны подвергаться натяжению или перетиранию. Применение шнуровых и блочных подвесов в помещениях с повышенной опасностью запрещается.

ГЛАВА II-11

ЗАЗЕМЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

II-11-1. Настоящие Правила распространяются на заземляющие устройства электроустановок промышленных предприятий.

II-11-2. Для обеспечения условий безопасности в установках напряжением до и выше 1 000 *в* в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» должны быть сооружены заземляющие устройства и заземлены металлические части электрооборудования и электроустановок, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции.

II-11-3. Заземлению подлежат металлические части электроустановок и оборудования во всех производственных и других помещениях с повышенной опасностью и особо опасных, а также в наружных электроустановках, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции. К частям, подлежащим заземлению, относятся:

а) станины и кожухи электрических машин, трансформаторов, выключателей, осветительных арматур и других аппаратов;

б) приборы электрических аппаратов;

в) вторичные обмотки трансформаторов тока при первичном напряжении 380 *в* и выше, за исключением установок напряжением до 380 *в* без повышенной опасности и трансформаторов напряжения в случаях, предусмотренных ПУЭ;

г) каркасы распределительных щитов и щитов управления;

д) металлические конструкции подстанций и распределительных устройств, металлические корпуса кабельных муфт, металлические оболочки кабелей и проводов, стальные трубы электропроводки и т. п.;

е) барьеры, металлические решетчатые и сплошные ограждения частей, находящихся под напряжением, металлические фермы, балки, площадки и другие металлические части, могущие оказаться под напряжением;

ж) металлические и железобетонные опоры воздушных линий.

II-11-4. Заземление электроустановок не требуется.

а) при номинальном напряжении 380 *в* и ниже переменного тока и 440 *в* и ниже постоянного тока в сухих производственных помещениях с сухими, плохо проводящими полами (деревянными, асфальтовыми и т. п.), а также при тех же напряжениях и условиях в жилых и общественных отапливаемых помещениях; это указание не относится к производственным помещениям, в которых электрооборудование доступно для одновременного прикосновения обслуживающего персонала к другим заземленным по каким-либо причинам предметам (например, кабели и провода в металлических оболочках или трубы);

б) при номинальном напряжении сети ниже 127 *в* переменного тока и 110 *в* постоянного тока во всех помещениях, за исключением помещений взрывоопасных и наружных установок, где должно быть выполнено заземление.

II-11-5. Заземлению не подлежат:

а) арматуры подвесных и штыри опорных изоляторов, кронштейны и осветительная арматура при установке их на деревянных опорах линий электропередачи и на деревянных конструкциях открытых подстанций, если это не требуется по условиям защиты от атмосферных перенапряжений;

б) оборудование, установленное на заземленных металлических конструкциях; при этом на опорных поверхностях должны быть предусмотрены зачищенные и незакрашенные места для обеспечения электрического контакта;

в) корпуса электроизмерительных приборов, реле и т. п., установленных на щитах, шкафах, а также стенах камер распределительных устройств;

г) металлические оболочки контрольных кабелей;

д) кабельные конструкции, по которым проложены кабели любых напряжений с металлическими оболочками, заземленными с обоих концов линии;

е) рельсовые пути, выходящие за территорию электростанций, подстанций, распределительных устройств и промышленных предприятий;

ж) съемные или открывающиеся части на металлических заземленных каркасах и камерах распределительных устройств, ограждений, шкафов, дверей и т. п.;

з) металлические конструкции в помещениях аккумуляторных батарей при напряжении до 220 *в* включительно.

Допускается вместо заземления отдельных электродвигателей и аппаратов на станках непосредственно заземлять станины станков при условии обеспечения надежного контакта между корпусами электрооборудования и станиной.

II-11-6. В качестве естественных заземлителей допускается применять:

а) проложенные под землей водопроводные и другие металлические трубопроводы, за исключением трубопроводов горючих жидкостей, а также горючих или взрывчатых газов;

б) обсадные трубы;

в) металлические конструкции зданий и сооружений, имеющие соединения с землей;

г) металлические шпунты гидротехнических сооружений;

д) свинцовые оболочки кабелей, проложенных в земле (алюминиевые

оболочки кабелей должны иметь изоляцию от земли и поэтому в качестве заземлителей не могут быть использованы).

Если оболочки кабелей служат единственными заземлителями, то в расчете заземляющих устройств они должны учитываться, если число кабелей не менее 2.

Естественные заземлители должны быть связаны с заземляющей сетью не менее чем двумя проводниками, присоединенными к заземлителю в разных местах.

При использовании естественных и искусственных заземлителей должна быть обеспечена непрерывность сети заземления при всех эксплуатационных условиях и ремонтных работах. Во взрывоопасных помещениях использование естественных проводников в качестве основных проводников заземления не допускается.

II-11-7. На подстанциях с большими токами замыкания на землю порядка 500 *а* и выше обязательно искусственное заземление с сопротивлением не более 1 *ом*.

Заземляющие проводники должны быть термически устойчивыми при протекании через них токов однополюсного замыкания на землю.

II-11-8. В установках напряжением выше 1 000 *в*, присоединенных к сетям, в которых нейтраль или фаза заземлена наглухо или через малое сопротивление, заземлители должны быть расположены по замкнутым контурам, охватывающим установку.

II-11-9. Сопротивление заземляющих устройств опор воздушных линий при токах промышленной частоты в летнее время должно быть не более:

Удельное сопротивление земли, *ом-см*	Сопротивление заземляющего устройства, *ом*
До 10^4	До 10
Более 10^4— $5 \cdot 10^4$	До 15
Более $5 \cdot 10^4$— $10 \cdot 10^4$	До 20
Более $10 \cdot 10^4$	До 30

При этом для воздушных линий, защищенных тросами, сопротивления определяются при отсоединенном тросе.

При определении сопротивлений заземляющих устройств необходимо также руководствоваться следующим:

а) В случаях, когда выполнение заземляющих устройств связано с выемкой скальных пород, сопротивления заземляющих устройств не нормируются, за исключением опор, на которых установлены разрядники.

б) Для трубчатых разрядников и защитных промежутков, устанавливаемых на воздушных линиях, за исключением подходов к подстанциям, сопротивление заземляющих устройств не должно превышать более чем в 2 раза данные, приведенные в таблице.

в) Для переходных опор высотой более 40 *м* на участках воздушных линий, защищенных тросами, сопротивления заземляющих устройств должны быть в 2 раза меньшими по сравнению с приведенными в таблице.

II-11-10. В сетях напряжением до 1 000 *в* с глухим заземлением нейтрали или фазы нулевой провод заземляется у всех источников питания и повторно на концах воздушных линий, на концах ответвлений, кроме того, не менее чем через каждый километр.

II-11-11. Повторные заземления нулевого провода не требуется.

а) при вводах в здания, внутри которых не применяется заземление;

б) на всех ответвлениях длиной 20 *м* и меньше;

в) в кабельных сетях, в которых в качестве нулевого провода используется специальная жила кабеля или его металлическая оболочка.

II-11-12. Повторные заземления нулевого провода в сетях постоянного

тока должны осуществляться при помощи искусственных заземлителей, которые не должны иметь металлических соединений с подземными трубопроводами.

II-11-13. В сетях с напряжением до 1 000 *в* с глухим заземлением нейтрали или фазы сопротивление заземляющих устройств генераторов и трансформаторов не должно быть более 4 *ом*. Исключение составляют заземляющие устройства, к которым присоединяются нейтрали генераторов и трансформаторов мощностью 100 *ква* и менее. В этих случаях заземляющие устройства могут иметь сопротивление не более 10 *ом*.

II-11-14. В сетях напряжением до 1 000 *в*, не имеющих глухого заземления нейтрали или фазы, сопротивление заземляющего устройства в любое время года не должно превышать 4 *ом*.

II-11-15. Сопротивление заземляющего устройства в любое время года должно быть не более:

а) в установках напряжением выше 1 000 *в* с большими токами замыкания на землю (выше 500 *а*) — 0,5 *ом*;

б) в установках напряжением выше 1 000 *в* с малыми токами замыкания на землю (менее 500 *а*) — $\frac{250}{I}$ *ом*, но не более 10 *ом* (или $\frac{125}{I}$, если заземляющие устройство одновременно используется для электроустановок до 1 000 *в*), где I — расчетный ток замыкания на землю.

Сопротивление совмещенного заземляющего устройства установки разных напряжений должно удовлетворять требованиям той установки, для которой сопротивление получается наименьшим.

В установках с большими токами замыкания на землю должно быть обеспечено автоматическое отключение замыкания на землю с минимальным временем отключения.

II-11-16. Сети напряжением до 1 000 *в*, связанные через трансформатор с сетями напряжением выше 1 000 *в*, должны иметь либо глухое заземление нейтрали или фазы обмотки напряжением до 1 000 *в*, либо заземление нейтрали или фазы через пробивной предохранитель.

II-11-17. В качестве заземляющих проводников должна, как правило, применяться сталь. Это требование не относится к передвижным электроприемникам, осветительным кабельным линиям четырехпроводной системы трехфазного тока, а также ко всем случаям, когда применение стали встречает конструктивные затруднения.

Стальные заземляющие проводники должны иметь сечения не менее:

Наименование	В зданиях	В наружных установках	В земле
Круглые проводники диаметром, *мм*	5	6	6
Прямоугольные проводники:			
сечение, *мм*²	24	48	48
толщина, *мм*	3	4	4
Угловая сталь, толщина стенок, *мм*	2	2,5	4
Стальные трубы, толщина стенок, *мм*	2,5	2,5	3,5

II-11-18. В электроустановках напряжением до 1 000 *в* должны применяться заземляющие проводники сечением не менее (*мм*²):

Наименование	Медь, *мм*²	Алюминий, *мм*²
Голые проводники при открытой прокладке . .	4	6
Изолированные провода	1,5	
Заземляющие жилы кабелей или многожильных проводов в общей защитной оболочке с фазными жилами	1	2,5 1,5

Использование голых алюминиевых проводников в земле в качестве заземлителей или заземляющих проводников запрещается.

Во взрывоопасных помещениях использование естественных проводников в качестве основных проводников заземления не допускается.

II-11-19. В нулевом проводе, используемом для целей заземления, не должно быть предохранителей или однополюсных выключателей.

II-11-20. Соединения заземляющей проводки должны обеспечивать надежный кантакт. Присоединение заземляющих проводов к корпусам аппаратов и т. п. должно осуществляться болтовыми соединениями или сваркой.

Присоединение заземляющих проводов к заземлителям и все прочие соединения заземляющей проводки под землей должны осуществляться сваркой внахлестку.

II-11-21. Открыто проложенные заезмляющие проводники, а также все конструкции, провода и полосы сети заземления должны быть окрашены в фиолетовый цвет.

II-11-22. Заземление переносных приемников должно осуществляться гибким проводником, находящимся в общей оболочке с фазными и присоединенным надежно к сети заземления. Использование для этой цели заземленного нулевого провода непосредственно у электроприемников запрещается.

II-11-23. Во всех местах, где при ремонтных работах приходится устанавливать временные заземления, должны быть предусмотрены зачищенные и смазанные вазелином места для присоединения переносных заземляющих проводников.

II-11-24. Временные переносные заземления и закоротки должны состоять из проводников для закорачивания фаз и проводника для присоединения к заземлителю или проводнику заземления. Проводники переносных заземлений и закоротки должны быть из меди и обладать термической устойчивостью при коротких замыканиях. Во всех случаях сечение проводников должно быть не менее 25 *мм*^{2}.

Наложение временных заземлений и закороток должно производиться с соблюдением требований, предусмотренных в разд. I настоящих Правил.

II-11-25. Обслуживающий персонал немедленно по обнаружении замыкания на землю обязан приступить к его отысканию и обеспечить устранение замыкания.

II-11-26. Осмотр надземной части заземляющего устройства распределительных устройств и подстанций, а также других электроустановок, к которым имеет доступ только электротехнический персонал, должен производиться одновременно с осмотром электрооборудования, но не реже 1 раза в год: измерение сопротивления заземляющих устройств и проверка наличия цепи заземления с выборочным вскрытием отдельных элементов заземляющего устройства должны производиться не реже 1 раза в 3 года, а также всякий раз после перестановки оборудования.

Измерения сопротивлений заземляющих устройств должны производиться в периоды наименьшей проводимости: один год — летом при наибольшем просыхании почвы, другой год — зимой при наибольшем промерзании почвы.

Результаты испытаний и осмотров заземляющих устройств должны оформляться актами и заноситься в технический паспорт заземления.

II-11-27. Осмотр надземной части заземляющего устройства цеховых электроустановок должен производиться одновременно с осмотром электрооборудования, для которого предназначено заземление, но не реже 1 раза в месяц.

Осмотр с проверкой исправности надземной части заземляющего устройства должен производиться одновременно с проверкой электрооборудования, для которого оно предназначено, но не реже 1 раз в 3 мес., а также всякий раз при перестановке электрооборудования.

Осмотры заземляющего устройства с измерением его сопротивления должны производиться не реже 1 раза в год.

Состояние пробивных предохранителей должно проверяться по показанию сигнализации и при наличии предположений о срабатывании их, но не реже 1 раза в месяц.

II-11-28. При приемке заземляющего устройства должны быть предъявлены:

а) исполнительные чертежи и схемы заземляющего устройства;

б) акт на подземные работы по укладке заземлителей и заземляющих проводников;

в) протоколы испытаний заземляющих устройств.

II-11-29. Постоянное заземляющее устройство, находящееся в эксплуатации, должно иметь паспорт, содержащий схему заземления, основные технические и расчетные величины, данные о результатах осмотров и испытаний, характере проведенных ремонтов и изменений, внесенных в устройство заземлений.

ГЛАВА II-12

ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

II-12-1. Настоящие Правила распространяются на защиту от перенапряжений электроустановок переменного тока напряжением 1—35 *кв* промышленных предприятий.

Защита линий электропередачи

II-12-2. Все воздушные линии электропередачи при наличии выключателей должны быть оборудованы устройствами автоматического повторного включения (АПВ) со стороны питающей подстанции.

II-12-3. На воздушных линиях электропередачи с деревянными опорами специальной грозозащиты не требуется. Расстояние по дереву между фазами линии с деревянными опорами рекомендуется применять не менее 3 *м* для линий 35 *кв*, 2 *м* — для 20 *кв*, 1 *м* — для 10 *кв*, 0,75 *м* — для 6 *кв* и 0,5 *м* — для 3 *кв*. Применение металлических траверс на опорах с деревянными стойками не допускается, за исключением линий, проходящих по застроенной местности.

Отдельные металлические опоры на линиях с деревянными опорами, кабельные муфты на линейных кабельных вставках (на пересечениях) и линейные разъединители должны быть защищены трубчатыми или вентильными разрядниками.

II-12-4. На линиях 35 *кв* на металлических опорах при наличии АПВ, а также на линиях 3—10 *кв*, проходящих по застроенной местности, специальной грозозащиты не требуется.

II-12-5. При выборе и установке трубчатых разрядников на линиях должно соблюдаться следующее:

а) Верхний предел отключаемого разрядника тока должен быть не менее максимально эффективного значения тока короткого замыкания в данной точке сети (с учетом апериодической составляющей, а нижний предел — не больше минимально возможного в данной точке сети значения тока короткого замыкания (без учета апериодической составляющей).

б) Внешние искровые промежутки разрядников должны быть.

Место установки трубчатых разрядников	Размеры промежутков (*мм*) при номинальном напряжении линии, *кв*				
	35	20	10	6	3
На вводе подстанции или на первой опоре ($РТ_2$)	120	80	25	15	10
На подходе к подстанции ($РТ_2$ и $РТ_3$)	100	60	25	15	10
На подходе в схемах защиты вращающихся машин	—	—	15	10	8
На линиях:					
а) на опорах с ослабленной изоляцией	120	80	25	15	10
б) в местах пересечений	150	100	—	—	—

в) Расположение разрядников должно исключать возможность междуфазных замыканий или замыканий на землю в зоне, ионизированной газами.

Разрядник следует устанавливать наклонно под углом 15—20° к горизонтали; для районов, подверженных загрязнению, угол наклона следует по возможности увеличивать.

Крепление разрядников должно быть прочным, исключающим вибрацию, и простым, позволяющим легко производить установку и смену разрядников.

г) При установке разрядников следует обеспечить стабильность внешнего искрового промежутка, исключающего при любых условиях его изменение.

Электроды внешнего искрового промежутка на низших классах напряжения не следует располагать по вертикали один под другим во избежание закорачивания промежутка каплями воды.

д) Фибробакелитовые разрядники должны иметь надежный лаковый покров.

е) При установке разрядников на деревянных опорах заземление должно быть, как правило, общим для всех трех фаз; при наличии троса оно присоединяется к заземляющим спускам. Для ограничения верхнего предела токов короткого замыкания допускается раздельное заземление фаз.

II-12-6. Для защиты пролетов пересечений линий между собой следует:

а) заземлять металлические опоры, ограничивающие пролет пересечения, независимо от наличия троса;

б) при пересечении линий 35 *кв* и ниже на деревянных опорах устанавливать трубчатые разрядники или защитные промежутки.

II-12-7. Не требуется специальных мер защиты пересечений на линиях при расстоянии между проводами пересекающихся линий: не менее 4 *м* при пересечениях линий напряжением 10 *кв* и ниже и 5 *м* пересечениях линий 20—35 *кв* с линиями меньшего напряжения.

II-12-8. Сопротивления заземляющих устройств опор воздушных линий электропередачи при токах промышленной частоты в летнее время должно быть не более:

Удельное сопротивление земли, *ом-см*	Сопротивление заземляющего устройства, *ом*
До 10^4	До 10
Более 10^4 — $5 \cdot 10^4$	До 15
Более $5 \cdot 10^4$ — $10 \cdot 10^4$	До 20
Более $10 \cdot 10^4$	До 30

При этом для воздушных линий, защищенных тросами, сопротивления определяются при отсоединенном тросе.

При определении сопротивлений заземляющих устройств необходимо также руководствоваться следующим:

а) В случаях, когда выполнение заземляющих устройств связано с выемкой скальных пород, сопротивления заземляющих устройств не нормируются, за исключением опор, на которых установлены разрядники.

б) Для трубчатых разрядников и защитных промежутков, устанавливаемых на воздушных линиях электропередачи, за исключением подходов к подстанциям, сопротивления заземляющих устройств не должны превышать более чем в 2 раза данные, приведенные выше.

в) Для переходных опор высотой более 40 *м* на участках воздушных линий, защищенных тросами, сопротивления заземляющих устройств должны быть в 2 раза меньшими по сравнению с данными, приведенными выше.

II-12-9. На воздушных линиях электропередачи должны быть заземлены:

а) железобетонные и металлические опоры воздушных линий электропередачи напряжением 35 *кв* в сетях с малыми токами замыкания на землю

и воздушных линий электропередачи напряжением 3—20 *кв* в населенных местностях;

б) опоры всех типов воздушных линий электропередачи всех напряжений, на которых установлены устройства грозозащиты или подвешен трос.

Защита распределительных устройств и подстанций

II-12-10. Все открытые распределительные устройства, включая шинные мосты и гибкие связи, защищаются от прямых ударов молнии отдельно стоящими стержневыми молниеотводами, которые должны иметь индивидуальные заземлители, расположенные от заземляющего контура распределительного устройства на расстоянии не менее 3 *м*. Сопротивление молниеотвода должно быть не более 25 *ом*.

II-12-11. Для устройства молниеотвода могут быть использованы сооружения, расположенные вблизи открытого распределительного устройства (здания подстанции, прожекторные мачты, дымовые трубы и т. п.).

II-12-12. На территории промышленных предприятий от прямых ударов молнии защищаются, кроме открытых подстанций, также склады горючих и смазочных материалов, здания трансформаторной башни и маслохозяйства и дымовые трубы.

II-12-13. Для защиты от прямых ударов молнии зданий и сооружений, имеющих металлические несущие конструкции кровли и металлическую кровлю, достаточно осуществить заземление металлических частей.

Защита от прямых ударов молнии маслобаков и металлических дымовых труб осуществляется их заземление. Кирпичные или бетонные (железобетонные) дымовые трубы защищаются от прямых ударов молнии молниеотводами, установленными на их вершине.

Здания и сооружения, не имеющие металлических несущих конструкций или металлической кровли, защищаются молниеотводами. Молниеотводы не требуются для тех зданий, которые входят в зону защиты соседних сооружений.

II-12-14. Все подходы воздушных линий электропередачи к подстанциям 20—35 *кв* на длине 1—2 *км* должны быть защищены от прямых ударов молнии путем подвески тросовых молниеотводов.

Тросовые молниеотводы, защищающие подходы линий, должны оканчиваться на ближайшей к распределительному устройству опоре или подключаться к порталу подстанций через гирлянду из шести изоляторов. В последнем случае не требуется защита пролета стержневыми молниеотводами.

Величина защитного угла тросового молниеотвода на опорах по отношению к внешним не должна превышать 30°. Заземляющие спуски от тросовых молниеотводов прокладываются ко всем стойкам деревянных опор.

II-12-15. Для линий 20—30 *кв* на деревянных опорах в начале защищенного подхода (на первой тросовой опоре) должен быть установлен комплект трубчатых разрядников ($РТ_1$). Сопротивление заземления разрядника не должно превышать 10 *ом*. При невозможности обеспечить требуемое сопротивление заземления разрядника $РТ_1$ на третьей опоре от начала подхода устанавливается дополнительный комплект трубчатых разрядников.

Непосредственно на портальной (или ближайшей к подстанции) опоре должен быть установлен второй комплект трубчатых разрядников ($РТ_2$). Заземляющие спуски $РТ_2$ присоединяются к заземляющему контуру подстанции.

Для линий 20—25 *кв* на металлических опорах установка разрядника $РТ_2$ и $РТ_3$ не требуется.

II-12-16. Для непосредственной защиты оборудования во всех распределительных устройствах, связанных с воздушными линиями, должны быть установлены вентильные разрядники (РВ).

Максимально допустимые расстояния вентильных разрядников до трансформаторов 20—35 *кв*.

Напряжение, *кв*	Длина защищенного подхода, *км*	Подстанции		
		тупиковая (одна подключенная линия), *м*	проходная (две приключенные линии), *м*	с большим числом подключенных линий, *м*
20 — 35	1 — 2	25 — 60	35 — 80	45 — 100

Примечание. 1. Допустимые расстояния до аппаратов увеличиваются на 35%.

8. В пределах длины подхода 1—2 *км* допустимые расстояния от РВ до трансформаторов находятся интерполяцией.

II-12-17. Подстанции 20—30 *кв* с воздушными линиями с их трансформаторами мощностью не более 560 *ква,* питающие неответственных потребителей, и все подстанции 3—10 *кв* с воздушными линиями должны быть защищены установкой вентильных разрядников на шинах подстанции и 2 компл. трубчатых разрядников на подходе каждой воздушной линии. Один комплект трубчатых разрядников ($РТ_2$) устанавливается непосредственно на вводе при воздушном вводе в подстанцию и на линейных кабельных концевых муфтах при воздушных линиях с кабельными вводами. Второй комплект трубчатых разрядников ($РТ_1$) устанавливается на воздушной линии на расстоянии трех-четырех пролетов от $РТ_2$.

Заземление разрядников $РТ_2$ присоединяется к заземляющему контуру подстанции (при установке на вводе в подстанцию) или к броне кабеля (при установке на концевой кабельной муфте). Заземление разрядников $РТ_1$ выполняется местное и не должно превышать 10 *ом*. При невозможности обеспечить требуемое сопротивление заземления разрядников $РТ_1$ на подходах устанавливается дополнительный комплект трубчатых разрядников ($РТ_3$) на соседней опоре с $РТ_1$ в сторону подстанции.

При длине кабельного ввода в подстанцию более 10 *м* разрядник $РТ_1$ не устанавливается.

II-12-18. Защиту киосков и столбовых подстанций необходимо осуществлять одним комплектом РВ, устанавливаемых на сборке у трансформатора или на вводе. Вентильные разрядники могут быть заменены трубчатыми разрядниками.

Для защиты переключательных пунктов устанавливаются трубчатые разрядники, по 1 компл. на каждой линии.

II-12-19. Защита вращающихся машин, работающих на воздушным линии, должна быть выполнена в соответствии с Правилами устройства электроустановок.

II-12-20. Для защиты изоляции вращающихся машин от набегающих волн устанавливается вентильный разрядник типа РВВМ. Вентильные разрядники могут присоединяться как непосредственно к выводам машин, если их число не превышает 2, так и к каждой системе шин. Во всех случаях разрядник желательно устанавливать возможно ближе к защищаемой машине.

Если нейтраль машины, работающей непосредственно на воздушную сеть, доступна, то необходимо включать в нейтраль вентильный разрядник типа РВВМ, рассчитанный на фазное напряжение.

II-12-21. В сетях напряжением 6—10 *кв* с емкостным током более 30 *а* и напряжением 35 *кв* с емкостным током более 5 *а* следет применять дугогасящие катушки.

Примечание. Заземление нейтрали через активное сопротивление для защиты от перенапряжений не требуется.

II-12-22. При отключении индуктивных токов аппаратами с интенсивным гашением дуги последние должны иметь устройства, предотвращающие появление опасных перенапряжений.

II-12-23. Перед приемкой грозозащитных устройств должны быть предъявлены следующие документы:

а) технический проект противогрозовой защиты с приложением материалов об утверждении в соответствующих организациях и согласовании с энергоснабжающей организацией;

б) акт об испытании вентильных разрядников до или после монтажа;

в) акт о проверке установки трубчатых разрядников после их монтажа;

г) протоколы измерения заземлений грозозащитных устройств (разрядников, молниеотводов).

II-12-24. Вентильные разрядники осматриваются эксплуатационным персоналом периодически одновременно с осмотром всей остальной аппаратуры подстанции.

II-12-25. На зимний период вентильные разрядники следует оставлять включенными.

II-12-26. Вентильные разрядники должны проходить периодические профилактические испытания в сроки, установленные местной инструкцией, но не реже 1 раз в 3 года. Вентильные разрядники для защиты вращающихся машин испытываются ежегодно.

II-12-27. Контроль за состоянием вентильных разрядников осуществляется путем измерения токов проводимости при постоянном напряжении.

Для разрядников серии РВС токи проводимости должны лежать в пределах 400—500 *мка*.

II-12-28. Осмотр трубчатых разрядников, установленных на линии, производится с земли обходчиком:

а) при каждом очередном обходе линии;

б) после каждой грозы в районе расположения линии — не позднее чем через день после окончания грозы;

в) в случае отключения линии или при работе автоматического повторного включения — немедленно по окончании грозы.

Трубчатые разрядники, установленные на вводах в подстанцию, осматриваются дежурным персоналом периодически вместе с остальным оборудованием и непосредственно после окончания грозы в районе расположения подстанции или соединенных с ней линий.

ГЛАВА II-13

АККУМУЛЯТОРНЫЕ УСТАНОВКИ

II-13-1. Настоящие Правила распространяются на кислотные и щелочные аккумуляторные батареи любой мощности и напряжения, установленные как на подстанциях, так и в производственных цехах промышленных предприятий.

II-13-2. Стационарные аккумуляторные батареи должны устанавливаться в специально предназначенном для них помещении с входом через тамбур. Батареи напряжением 24—48 *в* могут устанавливаться в вентилируемых шкафах.

Размещение кислотных и щелочных аккумуляторных батарей в одном помещении запрещается.

II-13-3. Стены и потолок помещения, двери и оконные рамы, металлические конструкции, стеллажи и другие части помещения кислотных аккумуляторных батарей должны быть окрашены кислотоупорной краской; вентиляционные короба окрашиваются как с наружной, так и с внутренней сторон. Покраска кислотоупорной краской помещений щелочных аккумуляторных батарей не требуется.

II-13-4. Помещения аккумуляторных батарей должны быть оборудованы

приточно-вытяжной вентиляцией, раздельной для кислотных и щелочных батарей. Отсос газов должен производиться как из верхней, так и из нижней частей помещения. Выводить вентиляционные каналы в дымоходы или общую вентиляционную систему здания запрещается.

Помещения, в которых находятся переносные аккумуляторы, работающие только в режиме разряда (заряд их производится вне места их установки), специальными устройствами вентиляции не оборудуются.

II-13-5. Отопление аккумуляторного помещения должно выполняться с помощью калориферного устройства, расположенного вне аккумуляторного помещения и подающего теплый воздух в вентиляционный канал.

Допускается устройство парового или водяного отопления внутри аккумуляторного помещения в виде цельных сварных труб без фланцев и вентилей.

Установка в аккумуляторном помещении электрических печей запрещается.

Температура в аккумуляторном помещении не должна быть ниже +10°С.

II-13-6. Для окон аккумуляторного помещения должны применяться матовые стекла или стекла, покрытые белой краской.

Допускается установка аккумуляторной батареи в помещнии без окон.

II-13-7. Для освещения аккумуляторных помещений должны применяться светильники взрывозащищенного исполнения.

Выключатели, штепсельные розетки и предохранители должны быть установлены вне аккумуляторного помещения.

Осветительная проводка должна выполняться проводом в кислотоупорной и щелочеупорной оболочках.

II-13-8. На дверях помещений аккумуляторной батареи должны быть следующие надписи: «Аккумуляторная», «С огнем не входить», «Курение запрещается».

II-13-9. Дверь помещения аккумуляторной батареи должна запираться самозапирающимся замком, свободно отпирающимся с внутренней стороны без ключа. Помещение аккумуляторной батареи должно быть постоянно заперто.

В помещении аккумуляторной батареи прием пищи и курение запрещаются.

II-13-10. Аккумуляторная установка должна быть снабжена:

а) ареометрами и термометрами для измерения плотности и температуры электролита;

б) переносным вольтметром постоянного тока;

в) переносной герметической лампой с предохранительной сеткой или аккумуляторным фонарем;

г) стеклянной кружкой для доливки электролита;

д) предохранительными стеклами для покрытия элементов;

е) резиновыми перчатками, фартуками и галошами, защитными очками, сосудом с раствором соды, а при щелочных аккумуляторах — раствором борной кислоты.

При наличии щелочной и кислотной аккумуляторных батарей для каждой из них должны быть отдельные комплекты указанных принадлежностей.

II-13-11. Все работы с серной кислотой, ее хранение, составление растворов и т. п. должны производиться в соответствии со специальной инструкцией.

II-13-12. Кислота должна храниться в отдельных помещениях, где кроме нее может храниться только дистиллированная вода. Кислота должна находиться в плотно закупоренных стеклянных бутылях с обрешетинами или в плетеных корзинках, снабженных ручками для подъема бутылей.

II-13-13. Перенос бутылей должен производиться двумя лицами при помощи специальных носилок с отверстием посредине и обрешетиной, в которую бутыль должна вместе со своей корзинкой входить на две трети своей высоты.

II-13-14. При переливании кислоты из бутылей должны применяться специальные приспособления для закрепления и наклона бутылей.

При составлении раствора кислота должна вливаться тонкой струей из небольшой кружки емкостью 1—2 *л* в сосуд с водой. Составление раствора путем вливания воды в кислоту запрещается.

II-13-15. Работа с кислотой должна производиться в защитных очках,

резиновых перчатках и кислотостойком костюме. При этих работах поблизости должна находиться бутыль с 5%-ным раствором соды для нейтрализации действия кислоты, попавшей на тело или одежду.

II-13-16. При приемке смонтированной или вышедшей из капитального ремонта аккумуляторной батареи должна быть произведена проверка:

а) емкости батареи трехчасовым (для батарей типа С) или одночасовым (для батарей типа СК) разрядом;

б) качества и плотности электролита в конце заряда и разряда батареи;

в) сопротивления изоляции батареи;

г) исправности отдельных элементов;

д) состояния приточно-вытяжной вентиляции.

II-13-17. Обслуживание аккумуляторных установок должно быть возложено на специальнo обученного работника (аккумуляторщика).

На каждой установке должен быть журнал аккумуляторной батареи, который ведется аккумуляторщиком.

II-13-18. Аккумуляторные батареи должны, как правило, эксплуатироваться в режиме постоянного подзаряда.

Разряжать аккумуляторную батарею свыше ее номинальной емкости запрещается.

II-13-19. Анализ электролита из работающей кислотной аккумуляторной батареи должен производиться не реже 1 раза в год.

Для доливки должна применяться дистиллированная вода, проверенная на отсутствие хлора и железа.

II-13-20. Кислотные батареи, работающие по методу постоянного подзаряда, должны 1 раз в месяц разряжаться с последующим зарядом. Заряжать и разряжать батарею допускается током не выше максимального, гарантированного для данной батареи.

Температура электролита в конце заряда не должна быть выше +40°С.

II-13-21. Кислотные батареи, работающие по методу заряд — разряд, должны подвергаться уравнительному заряду (перезаряду) 1 раз в 3 мес.

II-13-22. Осмотр аккумуляторной батареи должен производиться:

а) дежурным персоналом — 1 раз в сутки;

б) мастером или начальником подстанции — 1 раз в неделю;

в) на подстанциях, не имеющих постоянного дежурства,— специально выделенным лицом — 1 раз в неделю.

II-13-23. Текущий ремонт аккумуляторных батарей производится систематически в процессе эксплуатации путем устранения обнаруживаемых при осмотре дефектов.

Ремонт со сменой значительной части пластин, сепараторов, стеллажей и пр. производится по мере надобности с привлечением специализированных организаций.

II-13-24. Ремонт ртутных выпрямителей (замена колб, исправление вентиляторов, крепление контактов) производится по мере надобности, а двигатель-генераторов — в порядке, установленном для ремонта электродвигателей.

ГЛАВА II-14

ПЕРЕНОСНЫЙ ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ И РУЧНЫЕ ЭЛЕКТРОЛАМПЫ

II-14-1. Настоящие Правила распространяются на переносный электроинструмент (электродрели, электрогайковерты, электрошпильковерты, шлифовальные и полировальные машины, электропаяльники, резьбонарезатели, вибраторы и т. п.) и ручные электролампы.

II-14-2. Электроинструмент должен удовлетворять следующим основным требованиям:

а) быстро включаться и отключаться от электросети, не допускать самопроизвольного включения и отключения;

б) быть безопасным в работе и иметь недоступные для случайного прикосновения токоведущие части.

Напряжение переносного электроинструмента должно быть:

а) не выше 220 *в* в помещениях без повышенной опасности;

б) не выше 36 *в* в помещениях с повышенной опасностью, особо опасных и вне помещений.

В целях уменьшения веса электроинструмента и повышения безопасности питание электроинструмента следует осуществлять током частотой 200—2 000 *гц* и выше.

При наличии защитного пускателя, обеспечивающего дистанционное управление и автоматическое мгновение отключение от сети электроинструмента, в случае замыкания на корпус его или обрыва заземляющего провода допускается эксплуатация электроинструмента под напряжением 220 *в* независимо от категории помещения, а также вне помещения.

При невозможности обеспечить работу электроинструмента на напряжение 36 *в* допускается электроинструмент напряжением до 220 *в*, но с обязательным использованием защитных средств (перчаток) и надежного заземления корпуса электроинструмента.

II-14-3. Корпус электроинструмента на напряжение выше 36 *в* должен иметь специальный зажим для присоединения заземляющего провода с отличительным знаком «З» или «Земля».

II-14-4. Штепсельные соединения, предназначенные для подключения электроинструмента, ручных электроламп, должны быть с недоступными токоведущими частями и в необходимых случаях иметь заземляющий контакт.

Штепсельные соединения (розетки, вилки), применяемые на напряжение 12 и 36 *в*, по своему конструктивному выполнению должны отличаться от обычных штепсельных соединений, предназначенных для напряжений 110 и 220 *в*, и исключать возможность включения вилок 12 и 36 *в* в штепсельные розетки 110 и 220 *в*.

Штепсельные соединения на 12—36 *в* должны иметь окраску, резко отличную от окраски штепсельных соединений 110 и 220 *в*.

II-14-5. Оболочки кабелей и проводов должны заводиться в электроинструмент и прочно закрепляться во избежание излома и истирания их.

II-14-6. Применение ручных переносных электрических ламп в помещениях с повышенной опасностью допускается напряжением не выше 36 *в*. В помещениях особо опасных и вне помещений ручные переносные лампы допускается применять напряжением не выше 12 *в*.

II-14-7. Присоединение переносных ламп на напряжение 12 и 36 *в* к трансформатору может осуществляться наглухо или при помощи штепсельной вилки; в последнем случае на кожухе трансформатора со стороны 12—36 *в* должна быть предусмотрена соответствующая штепсельная розетка.

II-14-8. Контроль за сохранностью и исправным состоянием электроинструмента и ручными электролампами должен осуществляться лицом, специально уполномоченным на это. Электроинструмент должен иметь порядковый номер и храниться в сухом помещении.

II-14-9. Проверка на отсутствие замыканий на корпус и состояние изоляции проводов, отсутствия обрыва заземляющей жилы (провода), электроинструмента, ручных электроламп, а также изоляции понизительных трансформаторов и преобразователей частоты производится мегомметром не реже 1 раза в месяц лицом с квалификацией не ниже группы III.

II-14-10. Электроинструмент, понижающие трансформаторы, ручные электролампы и преобразователи частоты проверяются путем тщательного внешнего осмотра; обращается внимание на исправность заземления и изоляции проводов, наличие оголенных токоведущих частей и соответствие инструмента условиям работы.

Перед выдачей на руки рабочему электроинструмент должен быть проверен в присутствии рабочего на стенде или прибором (например, типа «нормометра») в отношении исправности заземляющего провода и отсутствия замыкания на корпус электроинструмента. Электроинструмент, имеющий дефекты, выдавать для работы запрещается.

II-14-11. Перед началом работ с электроинструментом должны быть проверены:

а) затяжка винтов, крепящих узлов и деталей электроинструмента;

б) исправность редуктора путем проворачивания рукой шпинделя электроинструмента (при отключенном электродвигателе);

в) состояние щеток и коллектора;

г) состояние провода электроинструмента, целость изоляции, отсутствие изломов жил;

д) исправность заземления.

II-14-12. К работе с электроинструментом допускаются лица, имеющие квалификацию не ниже группы II.

II-14-13. Для присоединения к сети электроинструмента должен применяться шланговый провод; допускаются к применению многожильные гибкие провода (типа ПРГ) с изоляцией на напряжение не ниже 500 *в*, заключенные в резиновый шланг.

II-14-14. При пользовании ручным электроинструментом или электролампами их провода или кабели должны по возможности подвешиваться. Непосредственное соприкосновение проводов и кабелей с металлическими горячими, влажными и масляными поверхностями или предметами не допускается.

При обнаружении каких-либо неисправностей работа с электроинструментом или ручными электролампами должна быть прекращена.

II-14-15. При прекращении подачи тока во время работы с электроинструментом или перерыве в работе электроинструмент должен быть отсоединен от электросети.

II-14-16. Лицам, пользующимся электроинструментом, запрещается:

а) передавать электроинструмент хотя бы на непродолжительное время другим лицам;

б) разбирать электроинструмент и производить самим какой-либо ремонт (как самого электроинструмента, так и проводов, штепсельных соединений и пр.);

в) держаться за провод электроинструмента или касаться вращающегося режущего инструмента;

г) удалять руками стружку или опилки во время работы инструмента или до полной его остановки;

д) работать на высоте более 2,5 *м* с приставных лестниц;

е) вносить внутрь барабанов котлов, металлических резервуаров и т. п. переносные трансформаторы и преобразователи частоты.

ГЛАВА 11-15

ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРЕНОСНЫМИ ПРИБОРАМИ

II-15-1. Настоящие Правила распространяются на электрические измерения переносными приборами, токоизмерительными клещами, мегомметром и другими электроприборами.

II-15-2. Измерения переносными приборами в установках напряжением выше 1 000 *в* производятся, как правило, через стационарные измерительные трансформаторы.

Допускается непосредственное измерение в установках выше 1 000 *в* специально изготовленными для этой цели приборами.

II-15-3. Все работы, связанные с измерением переносными приборами, токоизмерительными клещами, мегомметром и другими приборами, производятся: в установках напряжением выше 1 000 *в* — по наряду двумя лицами с квалификацией не ниже группы IV, в распределительных устройствах, на распределительных щитах и магистральных шинопроводах напряжением до 1 000 *в* — двумя лицами с записью в журнале, в остальных установках напряжением до 1 000 *в* — одним лицом по устным распоряжениям с квалификацией не ниже группы III.

II-15-4. Присоединение и отсоединение переносных приборов, требующих разрыва электрических цепей, находящихся под напряжением до 1 000 *в* и выше 1000 *в*, должны производиться при полном снятии напряжения.

II-15-5. Присоединение и отсоединение вольтметров, перенесенных трансформаторов напряжения и других приборов, не требующих разрыва первичной цепи в установках напряжением до 10 *кв*, допускается производить под напряжением при условии применения проводов с высокой изоляцией (типа магнето) и специальных наконечников с изолированными рукоятками.

Размер изолированной рукоятки от места захвата до ввода провода в рукоятку в установках напряжением до 10 *кв* должен быть не менее 200 *мм*, общая длина от линии захвата до конца, присоединяемого к токоведущим частям,— не менее 500 *мм*, а для напряжений выше 10 *кв* — соответственно напряжению.

При работах с трансформатором напряжения сначала должна быть собрана вся схема по низшему напряжению, а затем произведено подключение трансформатора со стороны высшего напряжения. Работу следует производить в очках, диэлектрических перчатках и галошах (или стоя на изолирующей подставке).

II-15-6. Провода для присоединения переносных приборов и измерительных трансформаторов должны быть одножильными и многопроволочными с изоляцией, соответствующей напряжению первичной цепи, и сечением, соответствующим измеряемой величине тока, не не менее 2,5 *мм*^{2}.

II-15-7. Корпуса приборов, изготовленные из непроводящего материала, должны быть надежно изолированы от земли, а металлические корпуса приборов и кожухи трансформаторов — заземлены.

II-15-8. Во время производства измерений касаться приборов, сопротивлений, проводов и трансформаторов запрещается; при измерении или чтении показаний приборов должно быть исключено опасное приближение персонала к частям, находящимся под напряжением (см. **I-4-14).**

II-15-9. Измерения токоизмерительными клещами тока кабелей напряжением выше 1 000 *в* допускаются только при расстоянии между фазами не менее 250 *мм* (см. «Правила пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках»).

Оперативному персоналу разрешается производить измерения токоизмерительными клещами в цепях напряжением до и выше 1 000 *в* без наряда, с записью в оперативном журнале.

Применение токоизмерительных клещей с вынесенным амперметром в установках напряжением выше 1 000 *в* запрещается.

II-15-10. Измерения токоизмерительными клещами следует производить в очках, диэлектрических перчатках и галошах (или стоя на изолирующей подставке).

Во время измерений клещи следует держать в руках на весу; нельзя опираться на какие-либо проводящие предметы, имеющие соединение с землей (например, корпуса аппаратов и приборов, металлические ограждения и т. п.). Токоизмерительные клещи должны храниться в футляре в сухом помещении.

II-15-11. Измерения токоизмерительными клещами на шинах напряжением до 1 000 *в* должны производиться с пола или двойных прочно стоящих раздвижных лестниц, имеющих на концах приспособления для надежного упора и в момент измерения поддерживаемых другим работником, или стоя на специальных подмостях.

II-15-12. При измерениях клещами пофазно токов в установках напряжением до 1 000 *в* при горизонтальном расположении фаз необходимо перед производством измерений оградить каждую фазу изолирующим листом. Указанные операции производятся в диэлектрических перчатках.

II-15-13. Измерения на столбах воздушных линий напряжением до 1 000 *в* может производить одно лицо, стоя на когтях и надежно привязавшись поясом к деревянной опоре. Производить измерения на воздушных линиях, стоя на лестнице, запрещается.

II-15-14. Измерения сопротивления изоляции какой-либо части электро-

установки могут производиться только тогда, когда эта часть отключена со всех сторон. Лицо, производящее измерения мегомметром, должно само убедиться в выполнении этого требования и подготовленности рабочего места.

II-15-15. Измерения изоляции линии, могущей получить напряжение с другой стороны, разрешается производить только в том случае, если от ответственного лица электроустановки, которая присоединена к другому концу этой линии, получено сообщение по телефону, с нарочным и т. п. (с обратной проверкой) о том, что линейные разъединители и выключатель отключены и вывешен плакат «Не включать — работают люди».

II-15-16. Производство измерений мегомметром запрещается: на одной цепи двухцепных линий напряжением выше 1 000 *в*, в то время как другая цепь находится под напряжением; на одноцепной линии, если она хотя бы на небольшом расстоянии (например, при выходе с подстанции) идет параллельно с работающей линией напряжением выше 1 000 *в*; во время грозы и при ее приближении.

II-15-17. Перед испытанием кабелей и воздушных линий напряжением выше 1 000 *в* их следует разрядить. Разрядку кабеля или воздушной линии необходимо производить, как правило, специальными разрядниками. Лицо оперативного персонала, производящее разрядку, должно пользоваться диэлектрическими перчатками и галошами.

РАЗДЕЛ III
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ

ГЛАВА III-1
МНОГОАМПЕРНЫЕ УСТАНОВКИ

III-1-1. Настоящие Правила распространяются на многоамперные установки электролиза и гальванопокрытий промышленного значения с номинальным постоянным током не ниже 500 *а* в питающем агрегате или серии ванн.

III-1-2. Ванны электролиза должны быть надежно изолированы от земли (установлены на изоляторах): средняя точка ванн не должна заземляться. На ваннах необходимо устройство контроля изоляции с действиями на сигнал.

III-1-3. Расстояния между токоведущими частями в проходах между рядами электролитных ванн (не отгороженных друг от друга) должны быть 1,2 *м* при максимально возможном напряжении между рядами ванн до 65 *в* и 1,5 *м* — при напряжении свыше 65 *в*.

III-1-4. Площадки в проходах между ваннами в установках с напряжением выше 250 *в* должны быть выполнены из изоляционного материала и установлены на изоляторах. Допускается устройство деревянных площадок.

В установках с напряжением до 250 *в* допускается изолировать железобетонные плиты рубероидом и покрывать его кирпичом, проваренным в битуме, с последующим покрытием кислотоупорным составом.

III-1-5. При напряжении установки более 65 *в* по отношению к земле на ваннах, расположенных в проходах около стен цеха, а также в торцах рядов ванн шины должны быть ограждены изоляционным материалом (допускается дерево).

Ширина проходов между продольным рядом ванн и стеной и между торцовыми ваннами стеной или колоннами должна быть не менее 2,0 *м*.

Допускается местное сужение прохода между ваннами и колоннами до величины 1,2 *м* при обязательной изоляции колонн в проходе.

III-1-6. Открытые шинопроводы и контакты должны быть защищены от коррозии устойчивыми лаками или красками.

При наличии высокой температуры на участке шинопровода покрытие должно быть также и теплостойким.

III-1-7. Шинопроводы, прокладываемые под ваннами при напряжении выше 65 *в*, должны быть закрыты несгораемыми коробами; металлические короба должны быть заземлены.

Металлические короба должны выполняться снизу и сверху сетчатыми с отверстиями не более 5×5 *мм*; боковые стенки могут выполняться сплошными и сетчатыми.

III-1-8. Для шинопроводов, прокладываемых в закрытом туннеле, галерее или коробе, должна быть предусмотрена вентиляция, обеспечивающая на замкнутом участке температуру шинопровода не выше +70°С.

III-1-9. Проходы в туннелях и галереях должны быть отделены от шинопроводов металлическими сетками с отверстиями не более 20×20 *мм*.

Ширина прохода должна быть 1,1 *м* между стеной и ограждением при одностороннем расположении шин и 1,3 *м* между двумя ограждениями при двустороннем расположении шин.

Высота прохода должна быть не менее 2,0 *м*, а высота ограждения шин 1,7 *м*.

III-1-10. Ремонт шинопроводов в туннеле или под ваннами без снятия напряжения и наложения заземления запрещается.

III-1-11. Сборные баки для отработанного электролита должны быть заземлены.

В установках с напряжением выше 250 *в* сброс электролита в бак должен производиться с разрывом струи.

III-1-12. Смонтированные или вышедшие из капитального ремонта установки электролиза и гальванопокрытий или их части, как-то: ванны, шинопроводы, рабочие площадки, краны, вентиляционные трубы, трубы сжатого воздуха, рельсы и др.; нормально находящиеся или могущие оказаться под напряжением, должны иметь изоляцию не ниже 0,5 *Мом.*

III-1-13. Электрические краны в цехах электролиза должны иметь изолирующие прокладки, предохраняющие ошиновку и части ванн, находящихся под напряжением, от соединений, с землей через крюк или трос крана; для установки с напряжением свыше 500 *в* в число последовательных ступеней изоляции крюка крана от земли должно быть не менее 3; для установки напряжением до 500 *в* — 2.

III-1-14. Для серии ванн электролиза расплавленных солей напряжением свыше 500 *в* при разнице потенциалов крайних ванн по отношению к земле больше чем на 10% половины напряжения серии должны быть приняты меры по выравниванию потеницалов путем дополнительной изоляции ванн от земли.

III-1-15. Для изоляции главного шинопровода в установках напряжением свыше 250 *в* рекомендуется применение фарфоровых изоляторов.

III-1-16. Соединения главного шинопровода должны выполняться сваркой, болтами (внахлестку или с накладками), либо при помощи сжимных плит; превышение температуры в месте контакта над температурой шин в целом месте допускается не более 5°С.

Примечание. Неразъединяемые контакты или разъединяемые не чаще 1 раза в год должны выполняться сваркой.

III-1-17. Конструкция анодных контактов электролизеров и соединения анодной шины с электродами должны быть выполнены так, чтобы обеспечить равномерное распределение тока по электродам.

III-1-18. Контактные соединения, находящиеся в зоне действия высоких температур или корродирующей среды, должны выполняться особенно надежно:

а) Контакты, подвергающиеся воздействию среды с переменной температурой или пропускающие ток, изменяющиеся по величине, должны быть соединены болтами с пружинящими шайбами.

б) Контактные поверхности шин, особенно алюминиевых, подвергающиеся коррозии, смазываются техническим вазелином, исключая случаи работы шин в зоне воздействия высоких температур.

Внешние поверхности контактов покрываются защитным лаком.

III-1-19. Падение напряжения в сболченном контакте главного шинопровода не должно превышать падения напряжения в целом участке шин длиной 0,5 *м.*

Падение напряжения в различных контактах, расположенных непосредственно на ванне при номинальном токе, не должо быть выше;

для контактов однородных металлов — 10 *мв*, для контактов различных металлов — 12 *мв*, для контактов металл-графит — 25 *мв.*

Допускается превышение падения напряжения в процессе эксплуатации в обычных условиях не более 25%, а в зоне действия высоких температур — в 4 раза.

III-1-20. Контакты главных шинопроводов на ток свыше 10 000 *а* должны иметь гильзы для термометров. Остальные контакты рекомендуется покрывать термокраской.

III-1-21. В электролизном цехе должна быть предусмотрена система централизованного заземления для всех электроустановок независимо от величины напряжения.

III-1-22. После ремонта действующей установки должны быть произведены:

а) измерение сопротивления изоляции по отношению к земле участка главного токопровода и всех нормально находящихся под напряжением частей электролизеров (в отключенном от токопровода состоянии); измеряется отдельно сопротивление изоляции всех частей, соединяемых с анодом и катодом; измерение производится мегомметром на 500 *в*;

б) проверка плотности контактов электрической цепи путем измерения падения напряжения в них при пропускании постоянного тока номинальной величины;

в) проверка плотности контактов рубильников, накладок и разъединителей;

г) проверка наличия защитных и противопожарных устройств.

III-1-23. Внешний осмотр установок, находящихся в эксплуатации, производится 1 раз в смену в соответствии с местной инструкцией лицом с квалификацией не ниже группы III.

При осмотре должно быть обращено внимание на:

а) повышенную температуру контактов;

б) появление замыканий в цепи, вызванных металлическими предметами, касающимися шин, или соединением анодов и катодов;

в) нарушение целости изоляции и загрязнение поверхности изоляторов и изоляционных прокладок;

г) неравномерность потенциалов на обоих концах серии по отношению к земле;

д) наличие защитных приспособлений.

III-1-24. Проверка сопротивления изоляции всех находящихся под напряжением регулярно отключаемых частей установки (ванн, участков шинопроводов и пр.), а также проверка контактов по падению напряжения должны производиться не реже 1 раза в 3 мес.

Контакты, подвергающиеся действию высоких температур, должны проверяться не реже 1 раза в месяц.

III-1-25. Для электролизных установок, где допустимо отключение серий, производятся измерения токов утечки методом поляризации, т. е. при отключенной серии присоединяется заземленный амперметр с нулем посредине поочередно к каждому из полюсов. Измерения производятся лицом с квалификацией не ниже группы III.

Предельно допустимый ток утечки для каждой электролизной установки не должен быть выше 0,2% номинального тока серии.

Измерения токов утечки должны производиться не реже 1 раза в месяц. в случаях, когда разность показаний вольтметра контроля изоляции равна 10—20% половины напряжения серии.

III-1-26. Для контроля за режимом работы ванн серий в цехах электролиза гальванопокрытий устанавливаются:

а) амперметр на каждую серию или каждую ванну;

б) вольтметр на каждую серию или каждую группу серий, если они питаются от общих шин;

в) вольтметр на каждую ванну в тех случаях, когда рабочее напряжение на ванне регулируется или изменяется (например, на ваннах алюминия);

г) вольтметры контроля изоляции на каждой системе шин постоянного тока;

д) счетчики вольт- и ампер-часов в зависимости от технологических требований;

е) счетчик расхода электроэнергии каждой серии.

Примечание. Приборы, установленные вблизи ванн, должны быть защищены от капель электролита, влияния магнитных полей, температурных влияний, химического воздействия среды и механических повреждений.

III-1-27. Рекомендуется автоматизация работы электролизного цеха для обеспечения.

а) поддержания постоянства в электролизных ваннах;

б) поддержания постоянства циркуляции электролита;

в) поддержания на серии постоянной величины тока в установках, требующих этого по условиям технологии.

III-1-28. Рекомендуется выполнение сигнализации режима электролиза для обеспечения;

а) предупреждения перелива раствора из сборников;

б) контроля за работой перекачивания насосов;

в) контроля за величиной утечки тока через струю электролита.

III-1-29. В электролизном цехе должны иметься:

а) переносные милливольтметры;

б) прибор для измерения проводимости электролита;

в) прибор для проверки заземлений насосов, электродвигателей, каркасов желобов и проверки надежности изоляции рабочих площадок ванн;

г) приборы для измерения утечек тока.

III-1-30. На щитах преобразовательных подстанций устанавливаются:

а) амперметр на каждую серию;

б) вольтметр на каждую систему шин;

в) вольтметр для контроля изоляции шин постоянного тока;

г) амперметры с нулем посредине, заземленные на каждой из серий для определения токов утечки.

III-1-31. Преобразователи, питающие электролизные установки, у которых сопротивление серии меняется, должны обеспечивать необходимый предел регулирования напряжения.

III-1-32. Капитальный ремонт всех элементов токопроводящей сети производится не реже 1 раза в год. Участки, подверженные действию коррозии, температурному влиянию или механическим воздействиям, контакты, накладки, рубильники и пр. должны ремонтироваться в сроки, зависящие от местных условий, не реже 1 раза в 3 мес.

Ремонт шинопроводов допускается после снятия напряжения и надежного заземления лицами с квалификацией не ниже группы III.

III-1-33. Для шунтирования ремонтируемых ванн или частей токопровода, последовательно включенных в серию, должны применяться перемычки, рассчитанные на максимальный ток шунтируемого участка.

ГЛАВА III-2

ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ПРОКАТНЫХ ЦЕХОВ

Общие положения

III-2-1. Настоящие Правила распространяются на электроустановки горячей и холодной прокатки с реверсивными и нереверсивными, регулируемыми и нерегулируемыми электроприводами.

Организация эксплуатации электрооборудования прокатных цехов, кроме настоящей главы, должна выполняться согласно разд. I настоящих Правил.

III-2-2. Главные приводы прокатных станов, как правило, должны быть оборудованы принудительной вентиляцией с предварительной очисткой воздуха в фильтрах.

Взамен принудительной вентиляции привода допускается использование вентиляции машинного помещения, если таковая обеспечивает необходимое охлаждение двигателей.

III-2-3. Для двигателей вспомогательных механизмов с тяжелым режимом работы и большим числом включений рекомендуется применять принудительную вентиляцию (продувку или обдувку).

III-2-4. Включение главных и вспомогательных агрегатов, подачи питания к двигателям вспомогательных механизмов и все подготовительные операции к пуску производятся дежурным персоналом машинного зала, после чего разрешается управление из цеха.

III-2-5. Провода, шины, кабели, зажимы и предохранители должны быть маркированы, а машины и аппараты или части аппаратов должны иметь соответствующие обозначения.

III-2-6. На измерительных приборах, панелях и щитах указывается их назначение. На измерительных приборах должны быть отмечены красной чертой предельные допустимые значения токов, напряжений и мощностей.

III-2-7. На переключателях, командоконтроллерах, командоаппаратах должны быть указаны назначения и функции, выполняемые в каждом положении рукояток «Включено — отключено», «Выше — ниже», «Ход — стоп» и др.

III-2-8. Помещения машинного зала, а также отдельные помещения, где установлены машины или аппаратура главных приводов, должны находиться в чистоте и иметь температуру не ниже + 16°С.

III-2-9. Для машинного помещения предусматривается принудительная вентиляция фильтрованным воздухом.

При наличии в машинном зале одного агрегата, работающего с принудительной вентиляцией по замкнутому циклу, вентиляция машинного зала может не предусматриваться.

III-2-10. При длительной остановке машин во избежание отпотевания и порчи изоляции их обмоток из-за резкого изменения температуры необходимо включать электрические грелки, установленные в фундаментных ямах.

III-2-11. Изоляция машин, аппаратов и проводов не должна быть ниже:

а) для машин постоянного тока до 800 *в* включительно — 1 *Мом*; проверка производится мегомметром 1 000—2 500 *в*;

б) для возбудителей и электромашинных усилителей — 0,5 *Мом*; проверка производится мегомметром 500 *в*;

в) для токоведущих частей аппаратуры автоматики — 1 *Мом* и для проводов вторичной коммутации на участках между двумя предохранителями, зажимами или аппаратами — 0,5 *Мом*.

При снижении сопротивления изоляции на 30% и более должны быть приняты срочные меры по ее восстановлению.

Постоянное наблюдение за изоляцией проводится по контрольным приборам щита управления, а перед началом работы — с помощью мегомметра.

Осмотр и проверка электрооборудования

III-2-12. Осмотры электрооборудования должны производиться ежесменно или периодически в сроки, установленные графиком, лицами с квалификацией не ниже группы III.

III-2-13. Все электрооборудование — двигатели, генераторы, вспомогательные агрегаты, панели и аппаратура — должно содержаться в чистоте и исправности.

III-2-14. Полная проверка электрооборудования и машин производится не реже 1 раза в год и должна включать:

а) механическую проверку центровки и игры вала, степени износа подшипников, величины воздушного зазора, прочности крепления бандажей и лобовых соединений, крепления полюсных башмаков, шпонок, клиньев и пр.;

б) измерение изоляции и сопротивления обмоток отдельных полюсов и ветвей, проверку нейтрали и снятие основных характеристик.

III-2-15. Полная проверка аппаратуры производится не реже 2 раза в год и должна включать:

а) полную разборку, чистку и сборку силовых автоматов, а также проверку всех аппаратов схемы согласно местным инструкциям, проверку уставок автоматов и реле, снятие характеристик реле и усилителей;

б) проверку действия всей схемы без включения главных машин и в рабочих условиях.

III-2-16. Не реже 1 раза в 2 года после полной проверки рекомендуется проводить осциллографированные работы главных приводов и приводов ответственных механизмов и устанавливать оптимальные режимы.

III-2-17. Частичная проверка электрооборудования охватывает проверку отдельных машин и аппаратов, требующих по условиям работы или своим характеристикам более частых осмотров и проверок, чем вся установка в целом.

Сроки производства частичных проверок устанавливаются местными инструкциями.

III-2-18. Внеплановая проверка производится после ликвидации аварии, ремонта, смены отдельных машин и аппаратов, а также внесении изменений в схемы.

Внеплановые проверки по своему объему являются частичными.

Ремонты электрооборудования

III-2-19. Средние и капитальные ремонты производятся по графику, в соответствии с которым обеспечивается подготовка частей, подлежащих замене, необходимых материалов, инструмента, приспособлений и рабочей силы.

Средние ремонты должны проводиться не реже 1 раза в год. Ремонты производятся лицами с квалификацией не ниже группы III и старшего — не ниже группы IV.

III-2-20. Капитальный ремонт производится:

а) силовых трансформаторов — согласно гл. II-4 настоящих Правил;

б) машин главных приводов — 1 раз в 5—8 лет;

в) ртутных выпрямителей — согласно гл. II6 настоящих Правил.

III-2-21. По окончании среднего и капитального ремонта должны производиться проверка и опробование всего электрооборудования. После среднего ремонта опробование производится сначала на холостом ходу, а затем при нагрузке.

После капитального ремонта опробование производится сначала без стана, а затем со станом на холостом ходу и при нагрузке.

Организация эксплуатации и техники безопасности

III-2-22. Помощник начальника цеха по электрооборудованию (старший электрик) обязан: обеспечить бесперебойную и высокопроизводительную работу электроприводов; инструктаж электриков цеха и повышение их квалификации, своевременное проведение профилактических осмотров, ремонтов и испытаний электрооборудования, разработку и осуществление мероприятий по модернизации и усовершенствованию электроприводов; обеспечение исправного состояния защитных средств, оперативных исполнительных схем и технической отчетности о работе электрооборудования.

III-2-23. По машинам главных приводов должен вестись журнал, в котором наряду с паспортными характеристиками должны отмечаться результаты ремонтов и испытаний, изменения, вносимые в схемы и конструкции, аварии и дефекты. По электроприводам механизмов должны вестись индивидуальные эксплуатационные паспорта (например, в виде отдельных карт).

III-2-24. Технологи и энергетиик прокатных цехов обязаны обеспечить: повышение скоростей прокатки и обжатий, равномерное распределение обжатий по проходам и клетям, поддержание оптимальной температуры металла для каждой марки стали, снижение машинного времени прокатки и пауз путем механизации и автоматизации, установление оптимальных электрических режимов в модернизацию электрооборудования. Электроприводы постоянного тока с управлением по схеме генератор — двигатель (Г — Д) или схеме управляемый ртутный выпрямитель — двигатель (УРВ—Д) должны, как правило, работать при номинальном напряжении; применять, где возможно, форсировку возбуждения прокатных двигателей при перегрузках; на синхронных двигателях устанавливать оптимальный режим возбуждения

широко внедрять автоматическое регулирование и форсировку возбуждения; на асинхронных двигателях поддерживать максимальную уставку автоматического регулятора скольжения.

III-2-25. При эксплуатации и регулировке электромашинных усилителей (ЭМУ) надлежит руководствоваться следующими основными положениями:

1. Внешний осмотр ЭМУ производится, как обычной электрической машины постоянного тока, агрегат ЭМУ должен вращаться в направлении, указанном стрелкой; вращение в обратном направлении недопустимо даже на короткое время.

2. При замене щеток необходимо пришлифовать новые щетки на холостом ходу.

3. Недопустима замена одного усилителя другим без предварительного пересчета и изменения параметров схемы с последующей опытной проверкой при остановленном приводе.

4. Компенсационная обмотка ЭМУ должна быть зашунтирована омическим сопротивлением; работа усилителей с перекомпенсацией недопустима; при номинальном напряжении ЭМУ должны быть недокомпенсированы на 20—25%.

5. Наладку или регулировку преобразовательных агрегатов производить по инструкции.

III-2-26. При эксплуатации и ремонте электрооборудования прокатных цехов необходимо:

1. Инструктировать персонал об опасности для жизни в условиях прокатного цеха напряжения 110 *в* и ниже и недопустимости производства ремонтных работ при наличии напряжения.

2. Не ограничиваясь проверкой отключенного положения линий, электроприводов и аппаратуры, до начала ремонтных работ обязательно проверять отсутствие напряжения, установить ограждения токоведущих частей, находящихся под напряжением и установить закоротки, предусмотренные местными инструкциями.

3. Тщательно проверять состояние изоляции сети защитного заземления; для переносных ламп применять напряжения 12—36 *в*; для контроля исправности электрических цепей схем управления применять специальные пробники.

4. Запрещать производство каких-либо ремонтных работ, протирку изоляторов и других элементов оборудования крана, находящихся под напряжением.

5. При осмотрах и ремонтах на кранах запирать на замок главные автоматы (рубильники) питания кранов и вывешивать предупредительные плакаты.

6. Место стоянки крана, остановленного на ремонт, должно быть выбрано так, чтобы обеспечивались безопасность входа на кран ремонтных рабочих, а также безопасность для рабочих цеха, работающих вблизи крана.

7. Перед началом работы на кране необходимо проверить исправность блокировок, отключающих троллеи крана при открывании люка выхода на настил крана; перед уходом с крана снимать напряжение со всех троллеев на кране отключением главного рубильника питания крана.

III-2-27. При производстве испытаний и наладке электроприводов прокатных станов должно быть обращено особое внимание на выполнение следующих мероприятий по технике безопасности:

1. Тщательное ограждение места наладочных работ и вывешивание плакатов.

2. Работа должна выполняться не менее чем двумя лицами; инструмент должен иметь изолированные ручки.

3. Отключения и переключения в схемах управления производить при снятом напряжении; при работе возле вращающихся частей машин (вращающиеся части машин должны быть ограждены) следует остерегаться, чтобы одежда или обтирочный материал не были захвачены вращающимися частями; в качестве одежды необходимо применять комбинезон.

4. Пуск агрегатов и подача напряжения на машины производятся ответственным лицом после личного уведомления лиц, могущих оказаться в зоне включаемой установки.

III-2-28. Средняя квадратная нагрузка асинхронного двигателя преобразовательного агрегата с маховиком не должна превышать номинальной мощности двигателя.

III-2-29. Верхнее и нижнее положения электродов жидкостного регулятора должны фиксироваться горением сигнальных ламп. Сближение электродов при пуске контролируется таким образом, чтобы ток асинхронного двигателя не превосходил допустимой величины. Работа регулировочного двигателя должна обеспечить быстрое изменение скольжения (до 12%) при толчках нагрузки; при номинальной нагрузке скорость агрегата должна поддерживаться около 95% синхронной скорости.

III-2-30. При работе агрегата без автоматического регулирования скольжения отключение регулировочного двигателя необходимо производить при остановленном агрегате во избежание перенапряжения из-за размыкания цепи сериесного трансформатора.

III-2-31. Сопротивление электролита жидкостного регулятора замеряется методом вольтметра — амперметра на переменном токе 12—36 *в* и не должно быть менее

$$R = \frac{U_2}{3\sqrt{3}\, I_2} k$$

где R — сопротивление электролита, замеряемое для трех фаз при параллельном соединении всех трех электродов;

U_2 — линейное напряжение цепи ротора при скольжении, равном 1;

I_2 — ток фазы ротора;

k — коэффициент, учитывающий уменьшение сопротивления холодного электролита при его нагреве; в случае измерения при температуре 15—20°С $k=2{,}5$.

III-2-32. Сборка регулятора скольжения должна быть проведена особенно тщательно, при минимальных потерях на трение в механической передаче.

III-2-33. Для экстренного торможения преобразовательного агрегата с маховиком цепь динамического торможения асинхронного двигателя должна быть всегда подготовлена к работе: включен разъединитель в цепи постоянного тока, подготовлен к включению масляный выключатель и возбужден генератор динамического торможения.

III-2-34. Во избежание ошибочного включения масляного выключателя динамического торможения при работе агрегата и попадания высшего напряжения в систему постоянного тока низшего напряжения необходимо промежуточный контактор для включающего соленоида масляного выключателя динамического торможения предусматривать двухполюсным и закрывать сеткой, запирающейся на замок.

III-2-35. Дежурный обязан наблюдать:

а) за распределением нагрузок между генераторами;

б) за работой регулятора нагрузки и величиной перегрузки (по записям приборов);

в) за работой регуляторов напряжения и обеспечением стабильного напряжения на главных шинах.

III-2-36. Проверку изоляции главных шин необходимо производить при номинальном напряжении с помощью измерительных приборов, установленных на щите управления, не реже 1 раза в смену.

III-2-37. При остановке стана не допускать длительного ползучего хода прокатного двигателя (неисправность цепи самогашения).

III-2-38. Проверку и регулировку центробежных выключателей необходимо проводить при ослабленном поле прокатного двигателя и пониженном напряжении главной цепи.

Нереверсивные нерегулируемые станы горячей прокатки

III-2-39. Прокатные двигатели могут работать при колебаниях напряжения в пределах ±5% номинального, сохраняя номинальную мощность. При отключении напряжения свыше 5% номинального допустимая мощность электродвигателя устанавливается согласно заводским данным или по результатам испытаний.

III-2-40. Необходимо обеспечить надежность работы блокировки между линейным и реверсивным масляными выключателями, так как включение обоих масляных выключателей приводит к короткому замыканию на шинах.

III-2-41. По синхронным двигателям:

1) разрешается проводить подряд три пуска двигателя, каждый продолжительностью не свыше 1 *мин*, с интервалами между пусками не менее 1 *мин*; последующие пуски допустимы после достижения двигателем и пусковой аппаратурой температуры окружающей среды;

2) аварийный реверс двигателя проводится, как правило, только в асинхронном режиме, поэтому затяжка его свыше положенного времени (30—40 *сек*) недопустима по условиям нагрева демпферной клетки;

3) поддерживать коэффициент мощности двигателя или реактивную мощность в соответствии с местными инструкциями;

4) обеспечивать легкость хода и точную фиксацию установки щеточной траверсы магнитного регулятора.

III-2-42. По асинхронным двигателям:

1) не допускать снижения скорости привода свыше 15%; при значительном снижении скорости стана выдерживать необходимые паузы в прокатке для восстановления нормального числа оборотов;

2) проводить регулярную проверку воздушного зазора в сроки согласно местным инструкциям;

3) следить за состоянием и нагревом сопротивлений в цепи ротора.

Нереверсивные регулируемые станы горячей прокатки

III-2-43. Пуск главного привода каскадных установок необходимо проводить в строгом соответствии с местными инструкциями, предварительно обеспечивая систематическую проверку правильности работы блокировок и схемы управления.

III-2-44. По непрерывным станам, управляемым по системе генератор — двигатель, необходимо:

1) по синхронным двигателям агрегатов обеспечить условия **III-2-41**, пп. 1, 3 и 4;

при наличии динамического торможения агрегата оно должно быть в постоянной готовности к работе; включение масляного выключателя динамического торможения при включенном линейном масляном выключателе недопустимо;

2) перед началом работы стана установить токи возбуждения и скорости двигателей в соответствии с требованиями технологов; регулировку производить шунтовыми реостатами грубой регулировки; в среднем положении реостатов тонкой регулировки диапазон регулировки последними при прокатке должен быть обеспечен равным ±7,5%;

3) следить за работой регуляторов напряжения и поддерживанием стабильного напряжения.

Трубопрокатные станы

III-2-45. По синхронным и асинхронным двигателям, а также двигателям постоянного тока, управляемым по системе генератор — двигатель, необходимо обеспечить условия **III-2-41, III-2-42** и **III-2-44.**

Станы холодной прокатки

III-2-46. По синхронным двигателям, а также двигателям постоянного тока, управляемым по системе Г—Д, необходимо обеспечить условия пп. **III-2-41** и **III-2-44.**

III-2-47. Натяжение полосы должно плавно регулироваться в диапазоне 10—110% номинального при хорошей стабилизации и отсутствии заметного колебания тока и напряжения.

III-2-48. Коммутация тока под щетками многоцепных плоских контроллеров должна протекать без заметного искрения.

III-2-49. Осмотр электрсоборудования вспомогательных механизмов должен производиться в сроки, установленные местными инструкциями.

Эксплуатация центрального масляного хозяйства

III-2-50. Включение двигателей масляных насосов от поплавкового выключателя должно производиться при снижении уровня масла в напорном баке до 50% его емкости, отключение — при наполненном баке. При снижении уровня масла ниже 50% должна включаться предупредительная сигнализация.

III-2-51. Запас масла в напорном баке должен обеспечить смазкой подшипники машин, работа которых без принудительной смазки недопустима.

III-2-52. В прокатных установках, где давление масла в системе поддерживается насосами, необходимо, кроме рабочего насоса (приводимого асинхронным короткозамкнутым двигателем), устанавливать такой же резервный насос с двигателем постоянного тока.

Управление насосами должно быть автоматическим. При аварийном снижении давление масла должно быть обеспечено автоматическое отключение электропривода.

III-2-53. Обслуживание и ремонт кранового электрооборудования должны осуществляться согласно гл. III-8 настоящих Правил.

ГЛАВА III-3

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СВАРКА

III-3-1. Настоящие Правила распространяются на стационарные и передвижные сварочные машины постоянного и переменного тока, однопостовые и многопостовые, установки автоматической и атомно-водородной сварки, а также стыковые, точечные и шовные машины для электрической сварки.

III-3-2. Постоянные электросварочные работы в зданиях должны производиться в специально для этого отведенных вентилируемых помещениях.

В помещениях для сварки запрещается хранить легко воспламеняющиеся вещества.

III-3-3. Температура нагрева отдельных частей сварочного агрегата (трансформаторов, подшипников, щеток, контактов вторичной цепи и др.) не должна превышать 75°С.

При обнаружении повышенной температуры нагрева агрегат должен быть остановлен.

III-3-4. Электросварщик должен пользоваться специальной одеждой, состоящей из куртки, брюк, ботинок с глухим верхом, рукавиц, фартука с нагрудником и головного убора без козырька.

При потолочной сварке, кроме того, следует пользоваться асбестовыми или брезентовыми нарукавниками. При сварке цветных металлов и сплавов, содержащих цинк, медь и свинец, сварщик должен пользоваться респиратором с химическим фильтром.

Для защиты лица и глаз при работе сварщик должен применять щиток-шлем или маску.

Стекла щитка-шлема (ТИС) или маски должны подбираться по зрению сварщика.

I. Дуговая электрическая сварка

III-3-5. Сварочный агрегат должен устанавливаться возможно ближе к сварочному посту, быть надежно защищенным от повреждений и загрязнения и быть доступным для обслуживания, разборки и сборки.

III-3-6. Машины постоянного тока следует размещать централизованно (в обособленных помещениях) или группами в нескольких пунктах так, чтобы расстояние от сварочного поста было не более 40 *м*.

III-3-7. Однопостовые сварочные агрегаты, двигатель — генераторы и трансформаторы со стороны питающей сети должны быть защищены предохранителями. Многопостовые сварочные агрегаты, кроме защиты со стороны питающей сети, должны иметь максимальный автомат в общем проводе сварочной цепи и предохранители на каждом проводе к сварочному посту.

III-3-8. Однофазные сварочные трансформаторы должны быть равномерно распределены между отдельными фазами трехфазной сети.

III-3-9. Напряжение холостого хода сварочных генераторов постоянного тока не должно превышать 80 *в*. Для генераторов с номинальным током выше 350 *а* допускается увеличение напряжения холостого хода до 90 *в*.

Напряжение хлостого хода трансформатора на 350 *а* и более не должно превышать 70 *в*, а трансформатора на 100 *а* — 75 *в*. Трансформатор с вторичным напряжением холостого хода в пределах 70—100 *в* должен быть выполнен с устройством, обеспечивающим при обрыве дуги автоматическое отключение трансформатора с выдержкой времени не более 0,5 *сек*.

III-3-10. Дуговая сварка (ручная и автоматическая) внутри резервуаров, котлов и в других закрытых металлических конструкциях разрешается при условии, если сварочная установка снабжена специальным устройством, отключающим сварочную цепь при обрыве дуги с выдержкой времени не более 0,5 *сек*.

III-3-11. Питание двигателя сварочной головки при автоматической сварке допускается только через разделительный трансформатор с вторичным напряжением не больше 70 *в*; вторичная обмотка трансформатора соединяется в звезду, и средняя точка наглухо заземляется.

III-3-12. Сварочные дуговые агрегаты могут присоединяться непосредственно к распределительным электрическим сетям напряжением не свыше 500 *в*.

Однофазные сварочные трансформаторы должны быть равномерно распределены между отдельными фазами трехфазной сети.

II-3-13. Допускается применение многопостовых трансформаторов для ручной сварки и однопостовых трансформаторов для автоматической сварки с напряжением первичной стороны не свыше 10 *кв* при условии, что:

а) испытательное напряжение обмоток этих трансформаторов для электросварки должно быть на 30% выше, чем для нормальных силовых трансформаторов; трансформаторы для сварки должны изготовляться по специальным техническим условиям;

б) трансформаторы на подстанции или на агрегате должны иметь защиту от замыкания на земле (асимметр) с мгновенным отключением в случае однополюсного замыкания на землю.

III-3-14. Сварочные генераторы и трансформаторы, а также все вспомогательные приборы и аппараты к ним, устанавливаемые на открытом воздухе, должны быть в закрытом исполнении или защищенном с противосыростной изоляцией и устанавливаться под навесами из несгораемого материала, защищающими их от дождя и снега.

III-3-15. Расстояния в сварочных помещениях должны быть: между однопостовыми сварочными агрегатами, между сварочными трансформаторными пунктами и для прохода рабочих — не менее 0,8 *м*, между стационарными многопостовыми сварочными агрегатами для прохода — не менее 1,5 *м*, от

стены однопостовых и многопостовых сварочных агрегатов — не менее 0,3 *м*, а от конца агрегата, где расположены коллектор или кольца, до стены — 0,5 *м*, между автоматическими сварочными установками — не менее 2 *м*, а проходы с каждой стороны при автоматической сварке под флюсом крупных изделий — не менее 1,2 *м*.

III-3-16. Регулятор сварочного тока может устанавливаться непосредственно рядом с трансформатором или над ним.

III-3-17. Для подвода тока к электроду должны применяться изолированные гибкие провода в защитном шланге для средних условий работы.

III-3-18. Использование в качестве обратного провода сети заземления или зануления газовых, водопроводных труб, металлических конструкций, здания, технологического оборудования запрещается. Сварка должна производиться с применением двух проводов.

В качестве обратного провода, соединяющего свариваемое изделие с источником сварочного тока, допускаются стальные шины любого профиля достаточного сечения, сварочные плиты, стеллажи и сама свариваемая конструкция.

Соединение отдельных элементов, используемых в качестве обратного провода, должно выполняться весьма тщательно при помощи болтов, струбцин и зажимов.

III-3-19. Все маховички, рукоятки и другие изделия, к которым сварщик должен прикасаться в процессе сварки, должны быть сделаны из изоляционного материала или надежно изолированы от корпуса головки.

III-3-20. Корпус сварочного агрегата, а также зажим вторичной обмотки сварочного трансформатора, к которому подключается провод, идущий к изделию (обратный провод), следует заземлять.

Запрещается пользоваться заземлением одного аппарата для заземления другого.

III-3-21. Разрешается не заземлять непосредственно корпус двигателя, подающего электродную проволоку при условии, что он установлен на корпусе сварочной головки и имеет с нею надежный металлический контакт.

III-3-22. Допускается применение специальных аппаратов — осциллляторов или других устройств — для облегчения зажигания сварочной дуги и повышения стабильности ее горения.

III-3-23. Допускается применение осциллятора в автосварочных установках для возбуждения дуги под флюсом без предварительного закорачивания электрода на изделие. Электрическая схема автосварочной установки должна предусматривать автоматическое отключение осциллятора после возбуждения дуги.

III-3-24. Перед включением сварочного агрегата следует произвести внешний осмотр всей установки и убедиться в ее исправности. Особое внимание при этом следует обратить на состояние контактов и зануляющих проводов, исправность изоляции рабочих проводов, наличие и исправность резинового шланга и защитных средств.

При обнаружении неисправностей сварочную установку включать не разрешается.

III-3-25. Регулирование тока дросселем при работе с аппаратом переменного тока при замкнутой цепи не допускается. После наладки режима положение сердечника дросселя должно быть жестко закреплено.

III-3-26. Для получения больших величин тока допускается параллельное включение двух и более однотипных агрегатов.

III-3-27. Чистка агрегатов и пусковой аппаратуры производится ежедневно после окончания работы: текущий ремонт сварочного оборудования должен производиться не реже 1 раза в 6 мес., а капитальный — не реже 1 раза в год.

III-3-28. При сварке внутри металлических конструкций, котлов и резервуаров персонал обязан, кроме использования диэлектрических перчаток и галош, подстилать резиновый коврик и надевать резиновый шлем. Пользоваться металлическими щитками в таких случаях запрещается.

Переносные лампы должны быть на напряжение не свыше 12 *в*.

При сварке внутри металлических конструкций, котлов, резервуаров и

в других особо опасных условиях (вне помещений) должны применяться электрододержатели конструкции, исключающей смену электродов под напряжением, или же схема сварки должна иметь механическую или электрическую блокировку.

Снаружи резервуара должен непрерывно стоять наблюдающий, готовый в случае необходимости подать первую помощь в соответствии с местной инструкцией.

III-3-29. Запрещается производить какие-либо ремонты сварочных установок под напряжением.

III-3-30. Электрододержатели должны быть снабжены козырьками (экранами), защищающими руку сварщика от брызг металла и действия дуги.

III-3-31. По окончании электросварочных работ электросварочный трансформатор отключают от электросети, после чего электродержатель отсоединяют от трансформатора и запирают на замок в деревянный ящик, обитый внутри асбестом.

При сварке на постоянном токе сначала отключается постоянный ток, а затем переменный, питающий двигатель машины.

III-3-32. Сопротивление изоляции токоведущих частей сварочной цепи должно быть не ниже 0,5 *Мом*. Изоляция должна проверяться не реже 1 раза в 3 мес., при автоматической сварке под слоем флюса — 1 раз в месяц и должна выдерживать 2 *кв* в течение 5 *мин*.

III-3-33. В мастерских, кабинах, рабочих местах сварки должны вывешиваться плакаты, предупреждающие возможность облучения глаз и кожи работающих.

III-3-34. Запрещается производить сварочные работы на закрытых сосудах, находящихся под давлением (котлы, баллоны, трубопроводы), или сосудах, содержащих воспламеняющиеся или взрывоопасные вещества.

III-3-35. Питание дуги в установках для атомно-водородной сварки должно производиться от отдельного трансформатора. Не допускается непосредственное питание дуги через регулятор тока любого типа от распределительной сети.

III-3-36. При атомно-водородной сварке в горелке должно быть предусмотрено устройство автоматического отключения напряжения и прекращения подачи водорода в случае разрыва дуги.

Запрещается оставлять горелки без присмотра при горении дуги или с короткозамкнутыми электродами.

Контактные электросварочные машины

III-3-37. Установки для контактной сварки могут присоединяться непосредственно к распределительным электрическим сетям напряжением до 500 *в* включительно.

Допускается питание первичных обмоток крупных специальных контактных сварочных агрегатов от сети напряжением не свыше 10 *кв*. В этом случае отключение от сети должно производиться соответствующим выключателем (нагрузки, масляным и т. п.), имеющим автоматическое отключение в случае перехода напряжения 10 *кв* в электросварочную цепь.

III-3-38. Напряжение, подводимое к электродам или к контактным устройствам машин для контактной сварки, не должно превышать 36 *в*.

III-3-39. Каждая машина должна иметь в первичной цепи отдельный рубильник (или контактор) и предохранители.

Для обеспечения возможностей быстрой остановки всех механизмов сварочной машины приводы рубильников и кнопочное управление контакторами должны быть установлены на доступном для сварщика месте.

III-3-40. Расстояние от машины точечной, шовной и рельефной сварки, а также от машины для стыковой сварки до места нахождения сгораемых материалов и конструкций должно быть не менее 4 *м* при сварке деталей сечением до 50 *мм*^{2}, а от машин для стыковой сварки деталей сечением до 50 *мм*^{2} — не менее 6 *м*.

III-3-41. Омическое сопротивление вторичного контура (витка и внешних токопроводов) новой или вышедшей из ремонта машины при температуре +35°С не должно превышать для машин стыковых 60 *мком,* для точечных— 80 *мком,* для шовных — 100 *мком.*

Омическое сопротивление отдельных контактов вторичного контура не должно превышать для неподвижных 2 *мком,* для подвижных 20 *мком.*

III-3-42. Разъемные соединения и шланги водяного охлаждения сварочной машины не должны помещаться над первичной обмоткой трансформатора, и их расположение должно исключать возможность попадания струи воды на трансформатор.

III-3-43. Каждая точечная машина, выполняющая серийную работу, должна иметь автоматический дозировщик времени протекания тока. Время протекания тока не должно превышать значений:

а) При точечной сварке малоуглеродистых и аустенитных сталей, а также цветных металлов.

Толщина более тонкого из двух свариваемых листов, *мм*	1	2	3	5
Время протекания тока, *сек*	1	2,5	4,0	7,0

б) При точечной сварке нержавеющей стали, плакированного дюралюминия и подобных им металлов в тех случаях, когда желательно сохранить в месте сварки антикоррозийные свойства металла.

Толщина более тонкого из двух свариваемых листов, *мм*	0,2	0,5	1,0	2,0	3,0
Время протекания тока, *сек*	0,03	0,05	0,08	0,10	0,15

в) При точечной сварке средне- и высокоуглеродистых сталей, а также специальных сталей перлитного и карбидного классов во избежание появления закалочных трещин и повышенной хрупкости соединения.

Суммарная толщина свариваемых листов, *мм*	2	6	10	20
Время протекания тока, *сек*	0,5	1,0	2,5	5,0

Примечание. Если практикой установлено для определенного типоразмера деталей меньшее время, чем это указано в таблице, то установившееся практикой время не изменяется.

III-3-44. Давление электродов на детали и диаметр рабочей поверхности электродов выбираются согласно следующим значениям:

Толщина более тонкого из двух свариваемых листов, *мм*	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0
Давление, *кг*	30—40	40—80	100—200	250—400	600—1000
Диаметр рабочей поверхности электродов, *мм*	—	8	12	16	24

Верхний предел давления следует применять при больших токах.

III-3-45. Измерение потребляемого машиной тока и мощности, а также омического сопротивления вторичного контура машины следует производить не реже 1 раза в месяц.

При увеличении сопротивления вторичного контура выше 25% начального сопротивления должны быть приняты меры к восстановлению начального сопротивления.

III-3-46. Очистку машины, а также зачистку контактов устройств для включения и отключения тока (контакты, прерыватели, контакторы и др.) производить не реже 1 раза в смену.

III-3-47. Сопротивление контактов вторичного контура должно быть не более 2 *мком;* повышение этого сопротивления допускается после месячного срока эксплуатации не более чем на 20%.

III-3-48. Все части сварочной машины, находящиеся под первичным напряжением, должны быть надежно ограждены. Корпус контактной машины должен быть заземлен. Около машины должны быть изолирующая подставка или диэлектрический коврик.

III-3-49. Включение и отключение сварочных машин от электросети напряжением до 1 000 *в* могут производить электромонтеры, электрослесари и электросварщики с квалификационной группой не ниже II, а в установках напряжением выше 1 000 *в* — не ниже группы IV (при наличии дистанционного управления — не ниже группы III).

Сроки осмотров, испытаний и ремонтов сварочных агрегатов устанавливаются местной инструкцией с учетом режима эксплуатации.

III-3-50. Перестановку и исправление электродов необходимо производить при снятом напряжении.

ГЛАВА III-4

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ГАЗООЧИСТИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

III-4-1. Настоящие Правила распространяются на электрические газоочистительные установки промышленных предприятий, за исключением лабораторных и опытных установок.

III-4-2. Помещение повысительно-выпрямительной подстанции газоочистительной установки должно быть изолировано от производственных помещений, содержащих пыль и газ.

III-4-3. В целях недопущения вредных влияний высокочастотных электрических колебаний электроагрегаты с механическими выпрямителями газоочистительных установок должны иметь экранирующее заземленное металлическое сетчатое ограждение.

III-4-4. Внутренние стены подстанции должны быть окрашены светлой масляной краской, потолок — белой клеевой, а полы выложены метлахской плиткой (или другим равноценным материалом).

III-4-5. Помещение подстанции должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией с фильтрацией поступающего воздуха и подогревом его в зимнее время.

Температура помещения подстанции не должна быть ниже +16°С и летом не превышать температуры наружного воздуха более чем на 5°С.

III-4-6. Установка повысительно-выпрямительных агрегатов (трансформатора и выпрямителя) допускается в помещении подстанции при условии расположения каждого агрегата в отдельной ячейке или закрывающемся шкафу.

III-4-7. Переключатели и разъединители на подстанции должны устанавливаться на внутренней стороне ограждений ячеек агрегатов и шкафов.

При установке вне помещения подстанции переключатели и разъединители должны быть заключены в прочные металлические шкафы со специальными замками.

III-4-8. Цепь низшего напряжения электроагрегатов с механическими выпрямителями должна иметь защиту от высокочастотных колебаний (например, конденсаторы, включаемые между фазой и землей).

III-4-9. Шина положительного полюса тока высшего напряжения должна быть надежно заземлена. Заземление должно выполняться стальными шинами сечением не менее 100 *мм*² на сварке. Заземление не должно иметь разрывов на всем протяжении от механического выпрямителя до осадительных электродов электрофильтров, питаемых данным выпрямителям.

III-4-10. Шины отрицательного полюса тока высшего напряжения в помещении подстанций допускается прокладывать открыто на изоляторах при условии расположения их на высоте не менее 2,5 *м*. При расположении на меньшей высоте шины должны иметь ограждение от случайных прикосновений.

III-4-11. Прокладка отрицательного полюса вне помещения подстанции

должна быть выполнена специальным бронированным кабелем или шинами, проложенными на изоляторах и заключенными в прочные и герметичные кожухи. Люки кожухов не должны открываться без помощи специальных приспособлений.

III-4-12. Обмотка высшего напряжения трансформатора и линии должны иметь защиту от высокочастотных колебаний (радиозащиту) в виде индуктивных катушек, включенных в соответствующие цепи.

III-4-13. Каждый электрофильтр должен иметь люки для доступа к внутренним частям.

Корпус электрофильтра должен быть герметичным, т. е. не должен пропускать жидкость, пыль и газ.

III-4-14. Сухие электрофильтры с металлическими кожухами во избежание конденсации и залипания электродов пылью должны иметь тепловую изоляцию.

III-4-15. Электрофильтры, работающие под разрежением и имеющие изоляторные коробки с масляными затворами (мышьяковые, селеновые электрофильтры), должны иметь предохранительные гидравлические затворы, предупреждающие засасывание трансформаторного масла электрофильтров (при случайном повышении разряжения в системе) и возможность воспламенения масла от электрической дуги в электрофильтре.

III-4-16. Электрофильтры, очищающие взрывоопасные газы, степень взрываемости которых связана с подсосами воздуха, электрофильтры, очищающие коксовые или генераторные газы, должны подвергаться периодическому контролю герметичности электрофильтра и газового тракта до него.

III-4-17. Электрофильтры, очищающие горючие и создающие гремучую смесь газы, электрофильтры генераторные, сажевые, содового производства должны иметь газоанализаторы, сблокированные с повысительно-выпрямительными агрегатами или со специальной сигнализацией или в крайнем случае должны иметь непрерывный лабораторный контроль.

Электрофильтры должны иметь непрерывно или периодически действующие устройства (элеватор, шнек, гидрозолоудаление и др.) для удаления уловленного продукта.

Руководство по эксплуатации газоочистительной установки осуществляет лицо, ответственное за газоочистку, с квалификацией не ниже группы IV.

III-4-18. Обслуживание газоочистительной установки осуществляется дежурным персоналом с квалификацией не ниже группы III. В своей работе персонал должен руководствоваться настоящими Правилами и инструкцией по обслуживанию электрофильтров, согласованной с трестом «Газоочистка» Государственного комитета Совета Министров СССР по химии.

III-4-19. При одиночном дежурстве в распоряжении дежурного не должны находиться ключи от ячеек повысительно-выпрямительных агрегатов и других мест расположения частей, находящихся под напряжением выше 1 000 *в.*

III-4-20. Дежурному не разрешается одному вскрывать или закрывать люки электрофильтров, производить текущий ремонт оборудования, за исключением смены предохранителей, протирки и подтягивания контактов на стороне аппаратуры низшего напряжения при обязательном предварительном снятии напряжения с данного аппарата.

III-4-21. Операции по включению и отключению электроагрегатов и линий питания электрофильтров напряжением 50—90 *кв,* а также переход на резервные электроагрегаты могут выполняться одним лицом. Присутствие второго лица (кроме дежурного), допущенного к работам в установках электрофильтров, необходимо:

а) при протирке изоляторов, установленных в защитных коробках (трубках) и на электрофильтрах;

б) при осмотре, протирке и ремонтах переключателей, разъединителей, кабелей, кабельных муфт, изоляторных коробок;

в) при работах внутри электрофильтров, газоходов, скрубберов и других газоочистительных аппаратов.

III-4-22. Дежурный персонал газоочистительной установки обязан производить:

а) оперативные включения и отключения линий питания и электрофильтров, включение и отключение разъединителей и переключателей на линиях питания электрофильтров напряжением 50—90 *кв* под нагрузкой;

б) включение и отключение газовых задвижек, шиберов, дросселей, связанных с проходом газов через электрофильтры;

в) встряхивание и промывку коронирующих и осадительных электродов, газораспределительных решеток, выгрузку уловленного продукта;

г) регулирование и обслуживание устройств специальной подготовки газа (при их наличии);

д) контроль за показаниями электрических и технологических контрольно-измерительных и сигнальных приборов;

е) все работы по текущему уходу за действующей установкой.

III-4-23. При эксплуатации газоочистительной установки необходимо:

а) обеспечить заданную степень очистки газов и поддерживать на электрофильтрах установленный электрический режим в соответствии с инструкцией по обслуживанию электрофильтров данного типа;

б) наблюдать за работой устройств специальной подготовки газов (при их наличии), обеспечивая получение определенных электрических и технологических характеристик процесса очистки;

в) следить за состоянием и работой газовых воздушных, водяных, паровых и вентиляционных магистралей и аппаратов, относящихся непосредственно к газоочистительной установке (вентиляционная установка преобразовательной подстанции, обогревательные устройства изоляторных коробок и бункеров электрофильтров, обдувочные устройства изоляторов, промывные устройства и др.);

г) следить за режимом работы изоляторных коробок электрофильтров, обеспечивая установленные для них показатели;

д) следить за исправным действием контрольно-измерительных приборов и устройств автоматического управления работой газоочистительной установки;

е) поддерживать чистоту в помещении подстанции и периодически производить протирку стен и потолка влажными щетками в сроки, установленные «Инструкцией по обслуживанию электрофильтров»;

ж) следить за исправным состоянием вентиляции, в том числе за калориферами и фильтрами для очистки воздуха;

з) следить за исправностью экранирования в преобразовательных подстанциях с ячейками агрегатов из сетчатых ограждений.

III-4-24. Проверка и испытания электрооборудования щитов управления должны производиться:

а) проверка действия максимально-нулевой зищиты и состояния аппаратуры, контактов, проводов, включающих устройств и вспомогательной аппаратуры не реже 1 раза в квартал;

б) проверка контрольно-измерительных приборов — не реже 1 раза в год;

в) испытание изоляции цепей коммутации — не реже 1 раза в год.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 *Мом*.

III-4-25. Внутренний осмотр работающего электрофильтра или его секции допускается производить при условии отключения электрофильтра от газа с обеих сторон плотными и исправными клапанами или заглушками, снятия напряжения, заземления коронирующей системы, ограждения предупредительными плакатами, вентилирования до полного освобождения от остатков газа.

III-4-26. Внутренний осмотр производится только под непосредственным наблюдением лица, ответственного за эксплуатацию электрофильтров.

III-4-27. Капитальный ремонт электрофильтров должен производиться одновременно с капитальным ремонтом оборудования основного производства, но не реже 1 раза в год.

При капитальном и текущем ремонтах выведенного из работы оборудования, расположенного снаружи электрофильтра, в дополнение к основным работам необходимо производить ремонт электродвигателей, редукторов, механизмов встряхивания, промывных устройств, насосов, а также измерение сопротивления заземления и изоляции цепи.

III-4-28. При капитальном и текущем ремонтах выведенного из работы оборудования, расположенного внутри электрофильтров, в дополнение к основным работам необходимо произвести испытание каждой секции электрофильтра под напряжением на воздухе и снятие вольт-амперной характеристики. При соответствии вольт-амперной характеристики проектной или установленной при пуско-наладочных работах испытание считается законченным.

III-4-29. При приемке электрофильтров в эксплуатацию монтирующая организация обязана передать эксплуатационному персоналу:

а) исполнительные рабочие чертежи подстанции, камер электрофильтров и заземляющих устройств;

б) технические условия на основное оборудование электрофильтров, заводские инструкции по установленному оборудованию, перечень необходимых запасных частей;

в) протоколы заводского испытания трансформаторов, анализ масла до и после сушки трансформаторов, проверки измерительных приборов, защитных устройств и коммутаций, испытаний электроагрегатов, кабелей и заземляющих устройств, а также протоколы измерения сопротивления изоляции;

г) протокол испытания полностью собранной установки при нормальной нагрузке и при форсировке и паспорт установки.

III-4-30. При приемке оборудования газоочистительной установки, кроме проверки выполнения всех работ, перечисленных в ведомости дефектов и электрических испытаний аппаратуры и коммутации, должны быть произведены:

а) проверка балансировки механических выпрямителей при нормальной работе;

б) проверка исправности электрофильтров и правильности центровки электродов путем включения напряжения на электрофильтр и снятия вольт-амперных характеристик электрофильтра на воздухе и под газом; электрические характеристики должны соответствовать характеристикам, приведенным в инструкции по обслуживанию данного типа электрофильтра;

в) проверка правильности полярности электродов электрофильтра;

г) правильность регулировки механических выпрямителей в рабочих условиях (под газом);

д) правильность и интенсивность действия встряхивающих механизмов;

е) работа пылеудаляющих и смывных устройств;

ж) испытание защитных устройств (реле давления, взрывных клапанов, автоматов и пр.);

з) герметичность электрофильтров и газовых коммуникаций;

и) испытание увлажнительного устройства;

к) испытание автоматики;

л) испытание промывных устройств.

III-4-31. Комплексное испытание всей установки под напряжением на воздухе и под газом с включением в работу встряхивающих механизмов или промывных устройств при рабочих величинах тока должно производиться в соответствии с заводскими инструкциями. За это время снимаются две вольт-амперные характеристики для каждого электрофильтра (или секции) в начале и конце испытания. Характеристики не должны отличаться друг от друга более чем на 10%.

III-4-32. Окончательная приемка установки электрофильтров в эксплуатацию должна производиться только после проведения пуско-наладочных работ, установления рабочих показателей как при нормальной, так и при форсированной работе технологических агрегатов и выдачи инструкции по обслуживанию установки.

III-4-33. Работы внутри электрофильтров и других аппаратов газоочистки должны производиться персоналом, снабженным спецодеждой, соответствующей данному производству, респираторами или противогазами, кроме того, для предохранения от падения в бункер при работе в нижней части электрофильтров работающий должен привязываться при помощи исправных веревок и предохранительных поясов.

III-4-34. При работе в верхней части электрофильтров, улавливающих пыль, следует открывать только верхние люки. При работе в нижней части электрофильтров, улавливающих пыль, следует предварительно встряхивать электроды и полностью освободить бункера от пыли.

III-4-35. При эксплуатации электрофильтров запрещается:

а) включение линии 50—90 *кв* и электрофильтров под напряжение при открытых или незапертых изоляторных коробках, коробках кабельных муфт, лючках для протирки изоляторов, дверях ячейки электроагрегатов, а также при незакрытых люках электрофильтров;

б) включать в работу электроагрегаты с неисправными искровыми предохранителями в цепи тока положительной полярности с неисправной блокировкой дверей ячеек электроагрегатов;

в) включать механизмы встряхивания во время нахождения людей внутри электрофильтров;

г) находиться длительное время в действующей преобразовательной подстанции электрофильтров при неисправности вентиляции помещения.

ГЛАВА III-5

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПЕЧИ

Общие требования

III-5-1. Настоящие Правила распространяются на электропечи дуговые для плавки стали, чугуна, меди и медных сплавов и других металлов, электропечи для руднотермических процессов, электропечи сопротивления для нагрева и плавки и электрические ванны для нагрева в жидких средах.

III-5-2. При эксплуатации электропечных установок должны строго соблюдаться требования других глав настоящих Правил, касающиеся эксплуатации отдельных элементов установки (электрических машин, трансформаторов, выключателей, защитных устройств, конденсаторных установок, измерительных приборов и прочей аппаратуры).

III-5-3. Эксплуатация электропечных установок не допускается при отсутствии:

а) принципиальных и монтажных чертежей и электрических схем;

б) технического паспорта с указанием основных конструктивных и эксплуатационных параметров установки (емкости, максимальной производительности, мощности, коэффициента мощности, рабочей температуры и др.).

III-5-4. Для электропечной установки должны быть выявлены опытным путем экономическая величина садки (единовременной загрузки) применительно к принятому процессу плавки и выплавляемым маркам металла, а также процессам термообработки и обрабатываемым изделиям.

Экономическая садка должна удовлетворять требованиям наилучшего использования емкости печи при минимальном удельном расходе энергии.

Для печей методических (несадочных), толкательных, конвейерных и т. п. опытным путем должны быть установлены экономические скорость движения изделий в печи, количество их и метод загрузки.

III-5-5. Параметры электрического режима (ток, напряжение, мощность $\cos\varphi$) электропечной установки должны соответствовать условиям работы печи с экономической садкой или другим принятым экономическим показателям и минимальному расходу энергии.

III-5-6. Защита электропечных установок должна удовлетворять требованиям «Правил устройства электроустановок».

III-5-7. Механизмы электропечных установок должны подвергаться ежедневному наружному осмотру для удаления пыли и грязи и контролю за смазкой.

III-5-8. Планово-предупредительный ремонт электропечных установок и

относящихся к ним вспомогательных механизмов должен проводиться не реже 1 раза в год.

III-5-9. В местных инструкциях, кроме общих требований безопасного обслуживания, должны быть указаны требования к электропечным установкам, обусловленные повышенной опасностью последних, как-то: недопустимость загрузки влажных материалов в плавильные печи, недопустимость прикосновения к нагревательным элементам и другим частям установки, находящимся под напряжением.

III-5-10. На электрических ваннах с взрывоопасными наполнителями (селитровые ванны, электропечи для плавки магниевых сплавов и др.) температурный и энергетический режим печи должен проводиться в соответствии с местной инструкцией, согласованной с органами пожарного надзора и техники безопасности.

Эксплуатация ванн с взрывоопасными наполнителями при отсутствии или неисправности контрольно-измерительной и регулирующей аппаратуры не допускается.

III-5-11. Приемка электропечной установки в эксплуатацию после монтажа производится на основании результатов пробной эксплуатации установки, которая заключается:

а) для плавильных печей — в проведении опытных плавок, число которых устанавливается по соглашению между поставщиком и потребителем установки;

б) для термических печей — в проведении определенного числа рабочих кампаний и в эксплуатации печи в течение определенного времени, устанавливаемого по соглашению поставщика и потребителя установки.

Дуговые электропечи

III-5-12. На дуговой сталеплавильной электропечи опытным путем должны быть сняты рабочие характеристики для всех ступеней вторичного напряжения и ступеней реактанса дросселя.

При наличии в цехе нескольких электропечей, одинаковых по своим параметрам, снятие характеристик производится на одной из них.

III-5-13. Химический состав, физические свойства и габаритность шихты должны быть тщательно подобраны и находиться в полном соответствии с выбранной технологией плавки и требованиями, предъявляемыми к качеству электростали.

Укладка шихты должна производиться в соответствии с указаниями инструкции.

III-5-14. Для ускорения процесса плавки и повышения производительности электропечей выплавка электростали должна производиться, как правило, с применением кислорода.

III-5-15. Футеровку и заправку электропечей для фасонного литья рекомендуется производить по методу т. Барина, внедренному на Уралвагонзаводе.

III-5-16. С целью уменьшения тепловых потерь для теплоизоляции стен и днищ электропечей следует применять теплоизоляционные, а не обычные огнеупорные материалы с большим объемным весом.

III-5-17. В процессе эксплуатации необходимо следить, чтобы рабочие окна электропечей были открытыми минимальное время, только тогда, когда это требуется условиями эксплуатации.

III-5-18. В период заправки электропечей необходимо следить, чтобы раскаленные концы электродов были опущены в рабочее пространство электропечи.

III-5-19. При понижении напряжения в сети ниже номинала необходимо соответственно установить ток нагрузки не выше номинального значения.

III-5-20. В целях сокращения электрических потерь в контактах электродов необходимо обращать внимание на качество торцов электродов и ниппельных соединений и обеспечивать плотное свертывание электродов.

III-5-21. Для уменьшения явления переноса мощности из одной фазы в другую рекомендуется «дикую» фазу размещать у рабочего окна.

В мощных электропечах рекомендуются независимое регулирование тока нагрузки по фазам и периодическое переключение «дикой» фазы с одного электрода на другой.

III-5-22. При наладке и регулировке защитных устройств дуговых электропечей должна быть обеспечена возможность зажигания дуги (автоматическим регулятором или вручную) без отключения установки (в результате срабатывания токовой защиты).

III-5-23. Согласование настройки токовой защиты с действием автоматического регулятора дуговой сталеплавильной печи должно осуществляться путем увеличения тока трогания реле, времени выдержки реле или скорости подъема электродов и лишь в крайнем случае за счет увеличения реактивного сопротивления установки. При этом ток трогания должен быть не более 3—3,5-кратного значения номинального и выдержка времени не более 10 *сек*.

III-5-24. Эксплуатация дуговых сталеплавильных печей с мощностью трансформаторов 500 *ква* и выше без автоматических регуляторов электродов не разрешается.

III-5-25. Настройка автоматического регулятора электродов дуговой сталеплавильной печи, а также надзор и уход за ним должны осуществляться в строгом соответствии с инструкцией завода-поставщика регулятора.

При настройке регулятора на всех регулировочных сопротивлениях, сохраняющих в процессе эксплуатации неизменные значения, красной чертой должны быть отмечены их номинальные величины.

III-5-26. Для нормальной работы автоматических регуляторов электродов дуговых сталеплавильных печей должно быть обеспечено возможно меньшее сопротивление подины, чтобы при опускании электрода на шихту и отсутствии рабочего тока в этой фазе реле напряжения приводило регулятор в нейтральное положение.

При этом степень проводимости подины должна проверяться после каждого ремонта подины по специальной инструкции применительно к данному типу регулятора.

III-5-27. Для нормальной эксплуатации дуговых сталеплавильных печей должно быть обеспечено безотказное действие следующих блокировочных устройств:

а) переключение ступеней напряжения трансформатора — только при отключенном масляном выключателе (если трансформатор не имеет переключателя под нагрузкой);

б) включение электродвигателя наклона печи — только при отключенном масляном выключателе или автоматическое отключение его при наклоне печи на 15°;

в) запрещение наклона печи (при механизированной нагрузке через верх) — при незапертом замке механизма передвижения свода или корпуса печи (во избежание падения подвижной части печи при наклоне);

г) откат или поворот свода или корпуса — только при поднятом своде печи;

д) отключение электродвигателя — при достижении печью предельного угла наклона в сторону сливного носка (конечный выключатель, срабатывающий до механического ограничителя наклона).

III-5-28. Электрододержатели, электроды дуговых печей, а также часть сети, проходящая непосредственно в цехе, должны подвергаться ежедневному осмотру и в случае ухудшения контактов (между электродом и электрододержателем, в ниппельном контакте электрода и др.) или обнаружения других дефектов соответствующий ремонт должен быть произведен немедленно.

III-5-29. Контактные поверхности электрододержателей в дуговых печах должны периодические очищаться от окалины:

а) без водяного охлаждения — не реже 1 раза в неделю;

б) с водяным охлаждением — не реже 1 раза в месяц.

III-5-30. Контактные соединения короткой сети должны подвергаться периодическому осмотру для обеспечения нормальных давления и температуры контакта.

III-5-31. Измерительные приборы, установленные в кабине управления,

должны содержаться в чистоте, предохраняться от ударов и влаги. При неисправных вольтметрах и амперметрах низкой стороны работа электропечи должна быть прекращена.

III-5-32. При работе печного трансформатора, кроме контроля за температурой масла, должен проводиться периодический отбор масла для испытания.

Испытание масла на электрическую прочность проводится методом пробоя электрической дугой слоя масла, находящегося между двумя электродами.

Рекомендуются следующие сроки испытания масла:

а) в трансформаторах — 1 раз в 6 мес.;

б) в баках переключателей напряжения — 1 раз в 2 мес.

III-5-33. В процессе эксплуатации переключателей ступеней напряжения печного трансфроматора необходимо периодически проводить осмотр контактов на контакторе мощности и переключателей отводов. Контакты контактора мощности (для трансформаторов, переключаемых под нагрузкой) рекомендуется осматривать после 5 000 переключений, а контакты отводов (для трансформаторов, переключаемых без нагрузки) — после 10 000 переключений.

Контактор мощности должен быть подвергнут проверке после 20 000 переключений (обгоревшие контакты заменяются новыми, проводится их регулировка; бачки очищаются от грязи, масло в них заменяется), а переключатель отводов — после 10 000 переключений.

III-5-34. В процессе эксплуатации масляных выключателей необходимо периодически проверять качество масла на наличие углерода — не реже чем 1 раз в 2—3 мес.; тщательно следить за уровнем масла; контролировать температуру кожуха; проверять контакты.

III-5-35. Периодические проверки оборудования электромашинных регуляторов электродов должны производиться по утвержденному графику.

Периодическая проверка оборудования регуляторов должна включать:

а) проверку всех электрических машин регулятора;

б) внешний осмотр всех элементов схемы регулятора; проверку состояния изоляции проводки;

в) проверку исправности полупроводниковых выпрямителей путем снятия характеристик;

г) осмотр аппаратов управления и переключателей;

д) проверку значения сопротивлений; все сопротивления не должны отличаться от заданных при начальной наладке;

е) проверку действия схемы без включений печного трансформатора и двигателя передвижения электрода;

ж) проверку действия регулятора при работе печи.

III-5-36. Работы на электропечах по перепуску сгоревших электродов, уплотнению электродных отверстий, повороту кожуха печи, сталкиванию шихты и т. п. должны производиться при снятом напряжении и соблюдении мер безопасности разд. I настоящих Правил.

Электропечи сопротивления

III-5-37. Персонал, обслуживающий электропечи, обязан соблюдать заданные технологическими инструкциями температурные режимы и температуры по отдельным зонам печи.

III-5-38. Работа электропечей с неисправными терморегуляторами или с частично неисправными и отключенными нагревательными элементами не допускается. Замена нагревательных элементов элементами, выполненными из меньших сечений ленты или проволоки или из менее жаропрочной марки сплава, или элементами с большой поверхностной мощностью не допускается.

III-5-39. Нагревательные элементы рекомендуется осматривать не реже 1 раза в 6—9 мес., производя при этом своевременную замену нагревателей.

III-5-40. Электропечи должны обеспечиваться запасными нагревателями в количествах не менее одного каждого типа.

III-5-41. Жароупорные детали внутри печей (муфели, направляющие,

конвейеры, экраны, подовые плиты и т. п.) при выходе их из строя должны заменяться запасными, изготовленными в полном соответствии с чертежами завода-изготовителя электропечи и из той же марки сплава.

III-5-42. Напайка наконечников на провода и кабели, подключаемые к выводам нагревательных элементов, должна производиться газовой сваркой.

III-5-43. Герметизация печей, работающих с защитными или нейтральными атмосферами или с вакуумом, должна выполняться и поддерживаться тщательно.

Для подобных печей устройство выемных нагревательных элементов не должно допускаться. Каркасы печей перед выполнением футеровочных работ должны проверяться на герметичность керосином, а для вакуумных печей — течеискателем.

Выводы нагревательных элементов и термопар должны применяться в специальном герметичном исполнении. Газоподводы должны выполняться на сварке и тщательно контролироваться на герметичность.

Все уплотнения должны проверяться на герметичность не реже 1 раза в месяц.

III-5-44. Нагревательные элементы в электропечах, работающих с защитными атмосферами, должны выполняться, как правило, из нихрома марки Х20П80.

III-5-45. Герметизация вакуумных электропечей должна соблюдаться в соответствии с инструкциями завода-изготовителя. Периодически в соответствии с утвержденным графиком должна производиться проверка электропечей на натекание течеискателем.

III-5-46. Футеровка электропечей и последующие (при капитальных ремонтах) перефутеровки должны выполняться из лучших огнеупорных и теплоизоляционных материалов в соответствии с чертежами завода-изготовителя электропечи.

Применение строительного красного кирпича, паровозного шлака и подобных им материалов не допускается.

III-5-47. Правильность работы терморегуляторов должна систематически (по утвержденному графику) контролироваться путем проверки эталонными приборами.

III-5-48. Высота установки термопар в рабочем пространстве электропечей должна постоянно поддерживаться такой же, какой она была установлена при первоначальной наладке. С этой целью на термопарах должны наноситься метки устойчивой краской.

III-5-49. Параллельная прокладка силовых и пирометрических цепей не допускается.

III-5-50. Выводы нагревательных элементов должны закрываться съемными сетчатыми или перфорированными кожухами, а вращающиеся части механизмов электропечи должны защищаться специальными ограждениями

III-5-51. Нагревательные элементы электропечей садочного типа должны отключаться при подъеме дверец, для чего должна предусматриваться блокировка.

III-5-52. В циркулярных электропечах (с вентиляторными устройствами) должны предусматриваться блокировки, исключающие возможность включения электропечей при отключенных вентиляторах.

III-5-53. В электропечных агрегатах, предназначенных для автоматического цикла работы, переход на ручное управление может быть допущен только в случае выхода из строя автоматического устройства для окончания начатой кампании.

III-5-54. Эксплуатация электропечей с керамическими нагревателями без установленных амперметров на каждую фазу (для трехфазных печей) в целях предупреждения брака продукции не допускается.

III-5-55. Размещение селитровых ванн в непосредственной близости от масляных закалочных баков запрещается.

Во всех случаях помещения, в которых устанавливаются селитровые ванны, должны быть огнестойкими или полуогнестойкими.

III-5-56. На участках ванн не должны находиться горючие материалы

(дерево, масло, обтирочные концы и т. п.), а также запрещаются работы, не относящиеся к непосредственному обслуживанию селитровых ванн.

III-5-57. На случай образования трещин или проедания стенок ванн необходимо предусматривать при установке селитровых ванн устройство аварийных сливных баков, которые должны быть защищены от проникновения грунтовых вод. Аварийные сливные баки могут быть стационарного или переносного типа.

III-5-58. Укладка нагревательных элементов на дно ванн без устройства специальных приспособлений, защищающих элементы от осаждения на них шлака, окалины и т. п., не допускается.

III-5-59. Электрическая схема включения нагревателей должна позволять вести плавление селитры на пониженном напряжении.

III-5-60. Не реже 2 раз в мес. для ванны с внешним обогревом и не реже 1 раза в мес. для ванн с внутренним обогревом следует производить тщательную очистку ванн от накопившихся осадков грязи. В целях облегчения очистки дна ванны от загрязнений рекомендуется применение «ложного» днища из листовой стали, погружаемого на дно ванны в подвешенном состоянии.

При очистке дна ванны от скопившихся на нем осадков нагрев ванны должен быть прекращен.

III-5-61. Эксплуатация селитровых ванн, не имеющих специальных крышек, не допускается.

III-5-62. Каждая партия калиевой и натриевой селитры, поступающая для применения в селитровых ваннах, должна быть проверена в химической лаборатории на соответствие ее ГОСТ.

Применять для ванн или добавлять в ванны аммонийную селитру запрещается.

III-5-63. Изделия, загружаемые в ванну, должны быть сухими и чистыми. Погружать в ванну детали, покрытые маслом, лаком, бензином, промывной жидкостью, водой и алюминиевой пылью, а также выжигание масла на изделиях в селитровых ваннах запрещается.

III-5-64. Нагревать в селитровых ваннах магниевые сплавы или алюминиевые сплавы с содержанием магниевых сплавов, алюминиевой пыли или стружки, дерева, серы, угля, графита, масла и т. п. материалов запрещается.

III-5-65. К работе на электропечах и ваннах могут быть допущены только рабочие, подробно проинструктированные и обученные как в отношении процессов работы и ухода за электропечью или ванной, так и в отношении безопасности при этих работах.

III-5-66. Работа на ваннах разрешается только при исправной вентиляционной системе.

III-5-67. Наружная поверхность электропечей должна окрашиваться алюминиевой краской не реже 1 раза в год.

III-5-68. Отключение электрических печей на период производственной паузы (или вынужденного простоя) должно производиться лишь в тех случаях, когда расход энергии на покрытие потерь холостого хода в течение производственной паузы выше расхода энергии, связанного с разогревом печи.

ГЛАВА III-6

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ УСТАНОВКИ

Общие требования

III-6-1. Настоящие Правила распространяются на промышленные высокочастотные установки.

III-6-2. Промышленными высокочастотными установками (ПВУ) называются электроустановки, в которых производится преобразование промышленной частоты на повышенную — ультразвуковую или радиочастоту — и кото-

рые предназначаются для выполнения технологических операций, связанных с высокочастотной термообработкой материалов или обработкой материалов при помощи ультразвука.

III-6-3. При эксплуатации высокочастотных установок должны соблюдаться требования соответствующих глав настоящих Правил, касающихся эксплуатации оборудования и отдельных электротехнических элементов (электрических двигателей и трансформаторов, защитных устройств, пускорегулирующей аппаратуры и т. п.).

III-6-4. Технологические элементы промышленных высокочастотных установок (плавильная печь, закалочный станок, нагреватели сварочного или прокатного стана, камеры рабочего конденсатора для нагрева или сушки, сварочный пресс для пластиката, моечная ванна и т. п.), кроме выполнения в их электротехнической части требований настоящих Правил, должны удовлетворять требованиям технической эксплуатации и безопасности обслуживания в тех отраслях промышленности, для которых они предназначены.

III-6-5. Эксплуатация высокочастотных установок не допускается при отсутствии технической документации: паспортных данных с указанием основных конструктивных и эксплуатационных параметров производительности, потребляемой энергии, характеристики технологического процесса, электрического режима, электрических схем и инструкций по обслуживанию установки.

III-6-6. Отдельные блоки ПВУ или весь агрегат в целом, за исключением технологических устройств, должны иметь ограждение соответствующей блокировкой, препятствующей открыванию дверец без снятия напряжения.

III-6-7. Металлические конструктивные части и кожухи ограждения установок должны быть заземлены. Заземляющие шины должны иметь кратчайшую длину.

III-6-8. Вода для охлаждения деталей установок, нормально находящихся под напряжением (нагревательные индукторы, согласующие понижающие трансформаторы, генераторные лампы и др.), должна подаваться через шланги из изоляционного материала. При разрыве шлангов для свободного слива в воронку, на концах шлангов должны быть установлены заземленные металлические наконечники. Длина шланга выбирается из условий минимальной возможной утечки тока.

III-6-9. Для снижения электрокоррозии от токов утечки металлические трубы системы водоохлаждения должны быть заземлены в самом начале перехода их в изолированные шланги, присоединяемые к находящимся под напряжением водоохлаждаемым деталям.

III-6-10. Водоохлаждение должно осуществляться непрерывно с момента включения установки до полного охлаждения деталей после отключения. Наличие блокировки водоохлаждения с включающим устройством установки обязательно.

III-6-11. Для обеспечения видимого разрыва в цепи питания от цеховой электросети обязательно предусматривается рубильник, автоматический выключатель или разъединитель. Для маломощных установок достаточно предусмотреть штепсельный разъем с гибким кабелем питания.

III-6-12. Высокочастотные блоки установки, имеющие в схеме батарею контурных конденсаторов, в которых при отключении может быть сохранен заряд (при разрыве между емкостной и индуктивной ветвями колебательного контура), должны быть снабжены разрядным устройством, автоматически действующим при открывании дверей.

III-6-13. Приемка высокочастотной установки в эксплуатацию производится при условии:

выполнения требований настоящих Правил и «Правил устройства электроустановок»;

выполнения санитарных норм по уровню электромагнитного поля на рабочих местах и норм по радиопомехам;

проведения испытаний работы установки согласно программе, согласованной с заводом-изготовителем;

регистрации установки в диапазоне радиочастот в соответствующих органах радиоинспекции.

III-6-14. Персонал с квалификацией не ниже группы III, обслуживающий высокочастотные установки, обязан систематически вести наблюдения за степенью нагрева конструктивных элементов установки за счет наводимых токов от электромагнитных полей рассеяния. В зависимости от полученных результатов должны приниматься меры по снижению указанных потерь энергии.

III-6-15. Промышленные высокочастотные установки должны содержаться в чистоте. Обтирка деталей установки от пыли производится периодически по графику в зависимости от производственных условий данного предприятия, но не реже 1 раза в месяц.

III-6-16. Промышленные высокочастотные установки должны обслуживаться дежурными электромонтерами и операторами-термистами. Дежурные электромонтеры осуществляют надзор за работой всех электротехнических частей установки, обслуживают высокочастотные подстанции, производят запуск установок в начале смены, устраняют все неисправности по запросам операторов-термистов.

Операторы-термисты обслуживают рабочие места у нагревательных и других технологических постов и обеспечивают проведение работы согласно принятому технологическому режиму. При индивидуальном питании высокочастотной энергией рабочих постов и при наличии агрегата со встроенным в нем технологическим постом оператор-термист может осуществлять и пуск агрегата в действие.

В местных инструкциях по эксплуатации ПВУ должны быть четко разграничены обязанности дежурных электромонтеров и операторов-термистов.

III-6-17. Персонал, непосредственно обслуживающий высокочастотные установки, должен проходить ежегодно обучение и проверку знаний настоящих Правил. При поступлении и периодически 1 раз в 12 мес. персонал должен проходить медицинские осмотры согласно приложению 1.

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ УСТАНОВКИ ПОВЫШЕННОЙ ЧАСТОТЫ

Высокочастотные генераторные подстанции

III-6-18. Вращающиеся преобразователи частоты (машинные генераторы), производящие шум выше 80 *дб*, должны устанавливаться в звуконепроницаемых помещениях.

III-6-19. Канализация высокочастотной энергии от подстанции к нагревательным постам может выполняться обычными силовыми или специальными высокочастотными кабелями и голыми шинами.

Прямой и обратный провода шинопровода или кабеля должны обязательно заключаться в общий экран для предотвращения излишнего нагрева экранизирующих оболочек и большого падения напряжения из-за увеличения индуктивного сопротивления. Голые шинопроводы должны размещаться в огражденных недоступных для посторонних лиц местах.

Индукционные плавильные печи

III-6-20. Индукционные плавильные печи, питающиеся от шин индивидуального преобразователя частоты, должны быть конструктивно оформлены так, чтобы нормальное обслуживание печи не было сопряжено с опасностью прикосновения к индуктору, находящемуся под напряжением. Для снятия напряжения с индуктора при прекращении подачи воды должна быть предусмотрена блокировка.

III-6-21. При проведении плавок касание шихты инструментом, не защищенным изолирующим материалом, и без рукавиц запрещается.

III-6-22. Включение контурных конденсаторов под напряжением для подстройки колебательного контура в процессе плавки разрешается при наличии

разъединителей с дистанционным приводом. Отключение контурных конденсаторов под напряжением запрещается.

III-6-23. Для защиты от проедания тигля рекомендуется предусматривать специальное сигнализирующее устройство.

Нагревательные посты

III-6-24. Нагревательные посты, выполняющие операцию термообработки и являющиеся частью специализированных агрегатов (кузнечно-прессовых и прокатных станов, трубосварочных станов и т. п.), встраиваются в виде отдельных узлов в данный агрегат.

Все токоведущие части нагревательных постов должны быть ограждены или размещены таким образом, чтобы исключалось прикосновение к токоведущим частям при нормальной эксплуатации агрегата.

III-6-25. В специализированных нагревательных постах, приспособленных для массовой термообработки, однотипных деталей (закалочных станках, печах для отжига или цементации и т. п.), вся электрическая аппаратура и токоведущие части должны быть ограждены металлическими кожухами с устройством защитных блокировок в дверцах ограждений.

Конструкция загрузочных устройств должна обеспечить невозможность соприкосновения обрабатываемых деталей с частями нагревательного индуктора, находящимися под напряжением.

III-6-26. В прочих нагревательных постах (универсальные закалочные станки, нагревательные посты для пайки и сварки и прочей термообработки и т. п.) с полуавтоматическим или ручным управлением вся высокочастотная и пускорегулирующая аппаратура должна быть заключена в кожухи с соответствующей блокировкой в дверцах ограждений, за исключением нагревательных индукторов и выводов вторичной понижающей обмотки согласующего высокочастотного трансформатора, которые могут оставаться открытыми, если по условиям технологического процесса ограждение препятствует нормальной работе поста.

III-6-27. При работе с открытыми нагревательными индукторами, включенными через понизительный согласующий высокочастотный трансформатор, должны быть предусмотрены следующие защитные мероприятия:

а) Кнопки управления нагревом и отключения нагревательного поста размещаются в непосредственной близости от нагревательного индуктора в удобном для оператора-термиста месте.

б) Оператор-термист снабжается индивидуальными защитными средствами (рукавицы, очки, резиновый фартук и т. п.).

в) При невозможности подачи деталей в индуктор и съема их при отключенном напряжении индуктирующий провод должен быть покрыт теплостойким изоляционным материалом на основе асбеста, эмали и т. п.

г) Вывешивается плакат «Установка деталей и касание рукой индуктора при включенном напряжении запрещаются».

д) Заземляется один из выводов вторичной обмотки согласующего высокочастотного трансформатора.

Высокочастотные установки ультразвуковой и радиочастот

III-6-28. К установкам ультразвуковой и радиочастот относятся электроустановки, которые используются для термообработки материалов (металлов — при индукционном нагреве, непроводниковых материалов — в электрическом поле конденсатора) для ультразвуковой их обработки.

III-6-29. Электронные преобразователи частоты (ламповые генераторы и электронные инверторы) должны иметь блокировку, запрещающую включение:

а) анодного трансформатора до включения системы водохлаждения и цепей накала выпрямительных и генераторных ламп;

б) анодного напряжения и добавочного сеточного смещения при открытых дверцах во всех блоках преобразователя, включая технологические устройства;

в) анодного напряжения под нагрузкой (при незапертых сетках генераторных ламп).

III-6-30. Для снижения уровня электромагнитных полей рассеяния на рабочих местах и для обеспечения нормальной работы всей установки в целом металлические ограждения-кожухи высокочастотных частей схемы установки должны быть сплошными и иметь хорошие электрические контакты в местах соединений отдельных частей ограждения и в местах разъемов.

III-6-31. При размещении анодного трансформатора установки в отдельной камере обязательно наличие в дверях камеры блокировки, запрещающей при открытых дверях дистанционное включение трансформатора с панели управления всей установкой.

III-6-32. Разделительный анодный блокировочный конденсатор должен быть рассчитан на двойное рабочее напряжение постоянного тока на аноде генераторной лампы.

III-6-33. При наличии емкостной связи в анодном колебательном контуре должен быть предусмотрен дроссель безопасности.

III-6-34. Частота генерируемых колебаний должна периодически проверяться на соответствие паспортным данным.

III-6-35. Линии питания технологических элементов высокочастотной энергией должны быть выполнены специальными высокочастотными кабелями с экранной оболочкой или быть защищены металлическими заземленными экранами.

III-6-36. Все части схемы, несущие токи радиочастоты, должны быть, как правило, экранированы.

При наличии неэкранированных частей в нагревательных постах максимальный уровень электромагнитного поля на рабочем месте не должен превышать величины, опасной для обслуживающего персонала согласно действующим санитарным нормам.

В случае невозможности полного экранирования нагревательных постов по технологическим условиям такие установки должны размещаться в экранированных помещениях.

III-6-37. В случае эксплуатации неэкранированных нагревательных постов или других технологических устройств процесс электротермообработки должен быть организован за счет: автоматизации всего технологического процесса, дистанционного управления, применения блокировок таким образом, чтобы исключалась необходимость нахождения работающих в зоне влияния и действия электромагнитных полей на человека.

III-6-38. Рабочие конденсаторы для нагрева в электрическом поле высокой частоты, питающиеся обычно от источника более высокой частоты и создающие больший уровень полей рассеяния, чем индукционные нагревательные посты, должны быть помещены в экраны, защищающие персонал от прикосновения к токоведущим частям и одновременно снижающие уровень полей рассеяния до величин, требуемых санитарными нормами и нормами по радиопомехам. При периодической загрузке рабочего конденсатора загрузочные отверстия закрываются разъемными экранами-дверцами, снабженными соответствующей блокировкой. В конвейерных установках с непрерывными подачей и съемом материала загрузочные и разгрузочные отверстия также должны быть экранированы.

III-6-39. В технологических элементах установок для ультразвуковой обработки должны быть предусмотрены меры, обеспечивающие отсутствие электрических потенциалов в тех средах, с которыми приходится соприкасаться обслуживающему персоналу (например, промежуточная жидкость в моечной ванне и т. п.). Все высокочастотные части схемы должны быть экранированы в соответствии с требованиями санитарных норм и норм по радиопомехам.

III-6-40. В особо ответственных установках непрерывного действия с пи-

танием от электронных преобразователей частоты должны быть предусмотрены устройства для постоянного подогрева запасных тиратронов или газотронов в целях обеспечения быстрой замены выбывших из строя.

Работы по настройке высокочастотных установок и регулировке технологических режимов

III-6-41. Работы по настройке аппаратуры и регулировке технологических режимов производятся специально обученным персоналом по особой инструкции, утвержденной руководством данного предприятия или лицом, отвечающим за технику безопасности.

III-6-42. Производство работ по настройке аппаратуры и регулировке технологических режимов осуществляется не менее чем двумя лицами, причем одно лицо должно быть со стажем практической работы на высокочастотных установках не менее 3 лет и иметь квалификацию не ниже группы III.

III-6-43. Работа со снятым постоянным ограждением на высокочастотных установках может разрешаться только начальником цеха (высокочастотного участка) или лицом, его заменяющим, которое обязано: лично на рабочем месте удостовериться в необходимости и целесообразности снятия постоянного ограждения для проведения предстоящих работ по настройке и регулировке; назначить ответственное лицо и бригаду для проведения работ и вместе с ними наметить, исходя из местных условий, мероприятия по технике безопасности.

Работа по ремонту высокочастотных установок

III-6-44. Периодические осмотры и планово-предупредительный ремонт высокочастотных установок и относящихся к ним технологических устройств должны осуществляться по графикам, утвержденным главным энергетиком предприятия.

III-6-45. Осмотр установок производится дежурным персоналом. Результаты осмотра и принятые меры по ликвидации неисправностей заносятся в журнал работ. При осмотре должно обращаться внимание на:

а) безотказность работы всех блокирующих устройств, обеспечивающих безопасные условия работы персонала и необходимую четкость и очередность включения всех технологических и электрических элементов установки.

б) надежность экранирования и заземления отдельных блоков;

в) чистоту контактов пускорегулирующей аппаратуры, имеющей наибольшее число включений и отключений;

г) правильность работы контакторов с гашением дуги;

д) отсутствие накипей на водоохлаждаемых поверхностях деталей;

е) отсутствие пыли на частях установки.

III-6-46. Осмотр и ремонтные работы на высокочастотных установках производятся при их отключении от источников питания.

При этом необходимы:

видимый разрыв в виде отключенных рубильников или разъединителей между установкой питающей электросетью;

установка изоляционной прокладки в разрыве рубящих контактов рубильника или разъединителя, если не предусмотрена специальная механическая блокировка;

установка плаката «Не включать — работают люди».

III-6-47. Ремонтные работы на высокочастотных установках производятся специальными ремонтными бригадами, в которые может входить также дежурный персонал. Объем и качество выполненных работ фиксируются в журналах работ установки.

III-6-48. Квалификация лиц, производящих осмотр или ремонт высокочастотных установок, должна быть не ниже группы III.

ГЛАВА III-7

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА, ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА

Общие положения

III-7-1. Электрооборудование промышленных предприятий должно быть защищено от коротких замыканий и других ненормальных режимов устройствами релейной защиты или предохранителями.

III-7-2. Устройства релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики и способы их осуществления должны соответствовать требованиям «Правил устройств электротехнических установок» (ч. III).

III-7-3. В электроустановках промышленных предприятий напряжением до 1 000 *в* для защиты от коротких замыканий могут применяться предохранители или автоматы с комбинированными расцепителями.

Вопрос об установке предохранителей или автоматов и о типе коммутационной аппаратуры должен решаться в зависимости от мощности и ответственности присоединения, наличия на нем устройств электроавтоматики (АВР, АПВ и др.), а также с учетом технико-экономических показателей.

При решении данного вопроса следует иметь в виду, что применение трехфазных автоматов практически снимает вопрос о повреждениях электродвигателей при длительной работе на двух фазах.

В электроустановках напряжением выше 1 000 *в* в первую очередь следует ориентироваться на предохранители как на защиту от коротких замыканий, а в качестве коммутационного аппарата следует применять разъединители или выключатели нагрузки.

При отсутствии возможности получения защиты, удовлетворяющей требованиям быстродействия, селективности или чувствительности, а также в случаях невозможности осуществления необходимой автоматики или телемеханики применяются масляные выключатели с защитой, осуществленной вторичным реле.

III-7-4. В электроустановках промышленных предприятий должны максимально широко применяться реле прямого действия, встроенные в ручные, грузовые или пружинные приводы, или вторичные реле, работающие на переменном оперативном токе, причем такое решение должно приниматься во всех случаях, когда это возможно, в том числе и при наличии аккумуляторной батареи, если это ведет к упрощению и удешевлению установки.

III-7-5. Релейная защита должна действовать с минимально возможным временем. При выборе выдержек времени защиты должна обеспечиваться селективность действия с учетом наличия устройств АВР и АПВ.

III-7-6. Для повышения надежности электроснабжения предприятий должны широко применяться все виды электроавтоматики: автоматическое включение резерва (АВР), автоматическое повторное включение (АПВ), автоматическая частотная разгрузка (АЧР), автоматическое регулирование возбуждения (АРВ), устройства форсировки возбуждения и др.

III-7-7. Для быстрейшего восстановления нормальной работы предприятий должны быть приняты меры к обеспечению самозапуска электродвигателей после кратковременных перерывов питания, где это допустимо с точки зрения технологии производства и безопасности людей. С этой целью должны обеспечиваться неотключение или возможность обратного включения коммутационной аппаратуры электродвигателей при появлении напряжения и соответствующим образом выбраны уставки по току защиты питающих элементов.

Защитой минимального напряжения оборудуются лишь электродвигатели, не подлежащие самозапуску.

III-7-8. Средства телемеханики, объединяющие телеуправление, телесигнализацию и телеизмерение, должны применяться в зависимости от местных условий, требований надежности электроснабжения, быстроты ликвидации ненормальных режимов и т. п. в зависимости от технико-экономических

показателей. При возможности решения задачи средствами автоматики или телемеханики предпочтение следует отдавать автоматике.

III-7-9. В качестве каналов связи для телемеханики могут применяться линии передачи любых напряжений, линии связи, кабели связи, радиоканалы. Резервирование каналов не требуется.

III-7-10. Питание аппаратуры телемеханики должно осуществляться от сети переменного тока.

Резервирования питания как на диспетчерском пункте, так и на контролируемом пункте не требуется.

III-7-11. Аппаратура релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики (РЗАиТ) должна располагаться в местах, доступных для обслуживания и отвечающих условиям нормальной работы аппаратуры по температуре, вибрации, запыленности, влажности и наличию химически агрессивных компонентов в воздухе в пределах требований, соответствующих ГОСТ, и технических условий на соответствующую аппаратуру.

При необходимости должны применяться дополнительные меры: обогрев, охлаждение, амортизация, закрытие кожухами аппаратуры открытого исполнения и т. п.

III-7-12. Аппаратура РЗАиТ, клеммные сборки, предохранители и прочая аппаратура вторичной коммутации должны устанавливаться так, чтобы было обеспечено безопасное их обслуживание без снятия напряжения с первичных цепей (в установках с напряжением выше 1 000 *в*) или при частичном снятии напряжения (в установках с напряжеием ниже 1 000 *в*).

III-7-13. Предохранители, применяемые в цепях РЗАиТ, должны быть трубчатого типа и иметь калиброванные плавкие вставки, выбранные по условиям селективной работы.

III-7-14. Вторичные обмотки трансформаторов напряжения и трансформаторов тока должны быть заземлены.

Заземление вторичных обмоток трансформаторов напряжения, питающих оперативные цепи защиты и электроавтоматики, рекомендуется выполнять через пробивные предохранители.

III-7-15. Трансформаторы тока, предназначенные для питания токовых цепей устройств релейной защиты, должны удовлетворять условиям 10%-ной погрешности.

Рекомендуется совместное включение реле и электроизмерительных приборов на один трансформатор тока при условии выполнения требований ПУЭ в части допустимых погрешностей при измерении и учете.

Эксплуатация устройств РЗАиТ

III-7-16. Эксплуатация устройств РЗАиТ осуществляется персоналом электролабораторий отдела главного энергетика предприятия или выделенным лицом, специально обученным и допущенным к таким работам. Квалификация персонала должна быть не ниже группы III, старшего — не ниже группы IV.

III-7-17. Устройства РЗАиТ могут быть приняты в эксплуатацию только после полного окончания их монтажа, наладки и соответствующих испытаний со сдачей необходимой документации.

III-7-18. На устройства РЗАиТ, находящиеся в эксплуатации, должна иметься следующая документация:

а) проектная документация, скорректированная при монтаже и наладке схемы, кабельный журнал, пояснительная записка и пр.;

б) заводская документация в части схем вторичной коммутации;

в) протоколы наладки и испытаний с указанием выполненных уставок;

г) инструкция для обслуживающего персонала;

д) паспорт (карточка) на устройство.

III-7-19. Наладка и испытание устройства РЗАиТ должны проводиться в объеме действующих инструкций и директивных указаний с обязательным выполнением следующих этапов:

а) анализ проекта;

б) общий осмотр качества и состояния монтажа и аппаратуры;
в) испытания и настройка измерительных трансформаторов, реле и других аппаратов;
г) проверка схемы соединений и маркировка;
д) проверка и испытания изоляции;
е) опробование работы схемы и аппаратуры;
ж) испытания от постороннего источника тока (напряжения);
з) испытания под нагрузкой;
и) оформление протокола и заполнение паспортов (карточек).

III-7-20. Все устройства РЗАиТ, находящиеся в эксплуатации, должны быть постоянно включены в работу и быть готовы к действию, за исключением тех, которые по принципу своего действия выводятся из работы при отключенном основном оборудовании.

III-7-21. У всех реле и аппаратов РЗАиТ (ключей, кнопок, рубильников, предохранителей, сигнальных ламп, реле и т. п.) должны быть четкие надписи, указывающие их назначение, положение и условные обозначения согласно схемам.

III-7-22. Провода, кабели и жилы контрольных кабелей, подходящие к клеммным рядам, зажимам реле и другой аппаратуры, должны иметь маркировку, соответствующую испытательной схеме.

III-7-23. Сопротивление изоляции электрически связанных цепей РЗАиТ, замеренное мегомметром 1 000—2 500 *в*, должно поддерживаться на уровне не ниже 1 *Мом*.

Сопротивление изоляции цепей и аппаратуры на рабочее напряжение 60 *в* и ниже (аппаратура телемеханики), замеренное мегомметром 500 *в*, должно поддерживаться на уровне не ниже 0,5 *Мом*.

III-7-24. Изоляция относительно земли цепей РЗАиТ, за исключением цепей и аппаратуры на рабочее напряжение 60 *в* и ниже, должна испытываться напряжением 1 000 *в* переменного тока или мегомметром 2 500 *в* в течение 1 *мин* при включении смонтированного устройства и в дальнейшем не реже 1 раза в год.

III-7-25. Все случаи неправильной работы или отказов устройства РЗАиТ должны анализироваться, и причины их должны немедленно устраняться.

III-7-26. Устройства РЗАиТ должны периодически проверяться согласно действующим инструкциям, но не реже чем 1 раз в 2 года должны проводиться полные проверки и 1 раз в 2 года — частичные (полные и частичные проверки чередуются).

В случаях неправильного действия или отказов устройств РЗАиТ производятся внеплановые послеаварийные проверки их для выяснения причин неисправности.

III-7-27. Проверки устройств релейной защиты, как правило, совмещаются с выведением в ремонт основного оборудования; проверка защиты на работающем оборудовании может производиться, если оно входит в зону резервного действия защиты последующего участка (т. е. которое находится ближе к источнику питания).

III-7-28. В объем полных проверок РЗАиТ, кроме испытаний, определяемых конкретным типом устройства, должны входить:
а) испытания изоляции;
б) осмотр состояния аппаратуры и коммутации;
в) проверка уставок и других основных параметров защиты;
г) опробование устройства в действии.
В объем частичных проверок должны входить:
а) измерение сопротивления изоляции;
б) осмотр состояния аппаратуры и коммутации;
в) опробование действия.

Примечание. При проведении проверок РЗАиТ без отключения из работы основного оборудования опробование действия производится косвенным методом.

III-7-29. После производства каких-либо работ в цепях или на аппаратуре РЗАиТ должно производиться опробование правильности действия устройства.

III-7-30. Реле и вспомогательные устройства РЗАиТ должны быть запломбированы, за исключением тех, уставки которых меняются оперативным персоналом в зависимости от режима работы оборудования, а также тех, у которых нет специальных приспособлений для изменения уставок (промежуточное реле, реле прямого действия и т. п.) или нет приспособлений для пломбирования (реле прямого действия, максимальные расцепители автоматов, реле открытого исполнения и т. п.).

Вне зависимости от наличия пломб вскрывать реле и другую аппаратуру РЗАиТ при наличии кожухов (крышек) или производить какие-либо изменения в регулировке реле, затяжке пружин, положении штеккеров, отпаек и т. п. разрешается только персоналу, обслуживающему устройство РЗАиТ, или оперативному персоналу по их указанию.

III-7-31. Оперативным персоналом записываются в оперативный журнал все случаи работы устройств РЗАиТ: правильные, неправильные и отказы.

III-7-32. Уставки релейной защиты и электроавтоматики для основных вариантов первичных схем соединений должны быть разработаны электролабораторией ОГЭ, нанесены на карты селективности (или таблицы) и утверждены главным энергетиком.

III-7-33. Результаты плановых и послеаварийных проверок устройств РЗАиТ отмечаются в паспортах (карточках) на эти устройства, а факт их проведения — в оперативном журнале.

III-7-34. Устройства телеуправления и телесигнализации должны опробоваться в действии периодически по местным инструкциям, но не реже 1 раза в неделю.

III-7-35. Газовая защита трансформаторов должна налаживаться и эксплуатироваться в соответствии с «Инструкцией по наладке и эксплуатации газовой защиты» (ГЭИ, 1956).

III-7-36. Панели, пульты и аппаратура РЗАиТ должны периодически очищаться от пыли обслуживающим устройства персоналом или проинструктированным им оперативным персоналом.

III-7-37. На клеммных рядах панелей, ячеек и т. п. не должны находиться рядом клеммы, случайное замыкание которых может вызвать отключение или включение оборудования.

III-7-38. Контрольные кабели с резиновой изоляцией могут иметь сухие разделки.

Разделка кабелей с бумажной изоляцией должна производиться в воронках с обязательным устройством «замков» и заливкой кабельной массой.

III-7-39. Резиновая изоляция жил контрольных кабелей на участках от разделок до клеммных рядов должна иметь дополнительное покрытие, защищающее резину от вредного воздействия воздуха и света.

III-7-40. Соединение или наращивание жил контрольных кабелей должно производиться только пайкой с установкой герметичных муфт.

Жилы кабелей с виниловой или резиновой изоляцией должны наращиваться или соединяться на переходном клеммнике.

III-7-41. Оперативный персонал должен иметь необходимый запас калиброванных предохранителей и калиброванных вставок для замены перегоревших предохранителей.

Техника безопасности

III-7-42. Работы по монтажу, проверке, регулировке, снятию на ремонт и установке измерительных приборов, реле, устройств автоматики, телемеханики и связи, работы в цепях вторичной коммутации должны производиться:

а) в открытых и закрытых распределительных устройствах и на пусковых устройствах электродвигателей — по наряду на общих основаниях;

б) в помещениях, где нет токоведущих частей напряжением выше 1 000 *в* либо они находятся за постоянными сплошными ограждениями (щиты

управления, машинные залы, котельные помещения с комплектными распределительными устройствами и т. п.), — без наряда, по устному, телефонному распоряжению с записью в журнале.

Работа без наряда может производиться как одним лицом с квалификацией не ниже группы IV, так и бригадой из двух и более лиц. Производитель работ должен иметь квалификацию не ниже группы IV.

III-7-43. Работа в цепях устройств РЗАиТ должна производиться по исполнительным схемам; работа без схем, по памяти, запрещается.

III-7-44. При работах в устройствах РЗАиТ необходимо пользоваться специальным электротехническим инструментом с изолированными ручками у отверток должно быть изолировано жало.

III-7-45. При проверке цепей измерения, сигнализации, управления и защиты в случае необходимости разрешается оставаться в помещении напряжением выше 1 000 *в* одному лицу из состава бригады по условиям работы (например, регулировка выключателей, проверка изоляции); квалификация лица, находящегося отдельно от производителя работ, должна быть не ниже группы III, и ему при допуске на место работ должны быть даны производителем работ необходимые исчерпывающие указания по безопасности.

III-7-46. При работе в цепях измерительных приборов и реле под напряжением должны соблюдаться следующие меры безопасности:

а) Все вторичные обмотки измерительных трансформаторов тока и напряжения должны иметь постоянное заземление; для предотвращения неправильных действий релейной защиты со сложными схемами токовых цепей, с несколькими группами трансформаторов тока допускается применение либо глухого заземления только в одной точке схемы токовых цепей, либо заземления через пробивной предохранитель во вторичных цепях каждой группы трансформаторов тока.

б) При необходимости разрыва токовой цепи измерительных приборов и реле цепь вторичной обмотки трансформатора тока должна быть замкнута накоротко на специально предназначенных для этого зажимах; замыкание производят, стоя на резиновом коврике или в диэлектрических галошах, отверткой с изолированной ручкой; в цепях, в которых специальные зажимы для закорачивания отсутствуют, размыкать вторичную цепь трансформатора тока запрещается.

III-7-47. Запрещается производить в цепях между трансформатором тока и зажимами, где установлена закоротка, работы, которые могут привести к случайному размыканию цепи.

III-7-48. При работах в цепях трансформаторов напряжения с передачей напряжения от постороннего источника необходимо вынуть предохранители с высокой и низкой сторон и отключить коммутацию от вторичных обмоток.

III-7-49. В установках напряжением выше 1 000 *в* измерения переносными приборами без снятия напряжения должны производиться по наряду двумя лицами, из которых одно должно иметь квалификацию группы V, а второе — не ниже группы III.

III-7-50. При необходимости производства каких-либо работ в цепях или на аппаратуре РЗАиТ при включенном основном оборудовании должны быть приняты дополнительные меры против его случайного отключения.

III-7-51. Запрещается на панелях или вблизи места размещения релейной аппаратуры производить работы, вызывающие сильное сотрясение релейной аппаратуры, грозящее ложным действием реле.

III-7-52. При проведении испытаний изоляции вторичной коммутации повышенным напряжением, кроме выполнения общих требований Правил, необходимо:

а) анализом схемы установить месторасположение всех цепей, клеммников и аппаратов, которые будут подвергаться испытаниям;

б) повысить предупреждающие плакаты на всех панелях, пультах, ящиках, шкафах, приводах и т. п., где находятся испытываемые цепи и аппараты; при необходимости выделить проинструктированных наблюдающих;

б) испытания приурочивать ко времени, когда на электроустановке нахо-

дится минимум людей (в обеденный перерыв, после окончания рабочего дня, в выходной день и т. п.).

III-7-53. Коммутационные переключения, включение и отключение выключателей, разъединителей и другой аппаратуры, пуск и останов агрегатов, регулировка режима их работы, необходимые при наладке или проверке устройства РЗАиТ, производятся только оперативным персоналом.

ГЛАВА III-8

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ МАШИНЫ

III-8-1. Настоящие Правила распространяются на электрические грузоподъемные машины постоянного и переменного тока напряжением до 500 *в*, предназначенные для подъема грузов и людей, за исключением: грузоподъемных машин, установленных на морских речных судах и иных плавучих сооружениях, шахтных и скиповых подъемников, экскаваторов, фуникулеров, механизмов непрерывного транспорта и других грузоподъемных машин специального назначения.

Грузоподъемные машины должны отвечать действующим правилам Госгортехнадзора.

III-8-2. Персонал, обслуживающий грузоподъемные машины, обязан изучить настоящие Правила и «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных машин» Госгортехнадзора применительно к выполняемой ими работе или занимаемой должности.

III-8-3. Крановщики (машинисты), стропальщики (зацепщики) электрических грузоподъемных машин обязаны иметь элементарные сведения по электротехнике и знать правила оказания первой помощи при поражении электрическим током. Крановщики должны иметь квалификацию не ниже группы II.

III-8-4. Электромонтеры и электрослесари должны знать требования главы III-8 настоящих Правил применительно к выполняемой работе и занимаемой должности, правила Госгортехнадзора, местную инструкцию, устройство и электрическую схему грузоподъемной машины или лифта, принцип их работы и нормы износа электрического и механического оборудования.

III-8-5. Проверка грузоподъемных машин электромонтерами и слесарями должна производиться на месте постоянной стоянки машины при отключенном рубильнике в кабине крановщика и снятых плавких вставках.

III-8-6. При осмотрах, регулировках и ремонтах электрооборудования на кране и лифтах персонал должен пользоваться индивидуальными защитными средствами (диэлектрические перчатки, галоши, изолирующие подставки и резиновые коврики).

Инструмент должен быть с изолирующими ручками.

III-8-7. Во время работы грузоподъемных механизмов обслуживающему персоналу запрещается производить крепление, смазку, регулировку, осмотр канатов, зачистку коллекторов и колец.

III-8-8. При внезапном прекращении питания кранов электроэнергией, а также при остановке крана по другим, невыясненным причинам крановщик должен поставить контроллеры в нулевое положение, отключить рубильник и сообщить об этом мастеру.

III-8-9. При осмотре и проверке грузоподъемных машин необходимо обращать внимание на:

а) блокировку люков и блокировку дверец в торцевых ограждениях кранов, которые должны отключать голые и незащищенные от случайного прикосновения троллейные провода при входе персонала на галерею крана;

б) состояние сети освещения и звонковой сигнализации: при применении напряжения в этих сетях более 36 *в* использование металлоконструкций кранов в качестве обратного рабочего провода запрещается.

в) состояние ограждения всех доступных для прикосновения токоведущих частей.

Примечание. Цепи защиты, блокировки и управления магнитного контроллера должны быть, как правило, подключены после главного рубильника.

III-8-10. Рубильники главных троллейных проводов и кабины крановщика должны быть закрытого типа, с боковым или центральным расположением рукояток, без прорези в кожухах и расположены в доступных для быстрого отключения местах со свободным проходом.

III-8-11. Сопротивление изоляции проводки, троллейных проводов и электроаппаратуры должно быть не менее 0,5 *Мом*. Периодическая проверка сопротивления изоляции производится не реже 1 раза в год.

III-8-12. Проверка сопротивления заземления корпусов электрооборудования и металлоконструкций грузоподъемных машин должна производиться не реже 1 раза в год.

III-8-13. Для средних условий работы грузоподъемных машин и лифтов рекомендуются следующие виды и сроки осмотров и ремонтов:

а) профилактический осмотр — не реже 1 раза в 10 дней;

б) средний ремонт — не реже 1 раза в год;

в) капитальный ремонт — не реже 1 раза в 2—3 года.

Ремонт грузоподъемных машин и лифтов должен производиться под руководством специально выделенного лица, ответственного за безопасную организацию ремонта и имеющего квалификационную группу не ниже III.

III-8-14. Включение рубильника главных троллейных проводов, кабины грузоподъемной машины и лифта для проверки и регулирования механизмов и электрооборудования без разрешения ответственного лица за ремонт запрещается.

III-8-15. Эксплуатация крана или лифта после ремонта может быть разрешена только ответственным лицом за безопасное действие их.

III-8-16. Контакторы для реверсирования электродвигателей кранов и лифтов должны иметь механическую и электрическую блокировку.

III-8-17. Напряжение цепей управления, общего стационарного освещения и сигнализации, а также цепей питания электродвигателей, установленных в кабине и в шахте лифта, не должно превышать 220 *в*. При этом обслуживание должно производиться с диэлектрического коврика или изолирующей подставки.

III-8-18. Шахты подъемников внутри должны быть освещены постоянно и в нерабочее время.

III-8-19. В машинном помещении, в помещении верхних блоков и на крыше кабины лифта должно быть установлено не менее чем по одной штепсельной розетке для переносной лампы на напряжение не более 36 *в*.

III-8-20. Лампы освещения кабины лифта, шахты, машинного помещения и помещения верхних блоков должны быть включены в сеть до главного рубильника или установочного автомата электродвигателя (если освещение питается от силовой цепи двигателя). При наличии в кабине резервного освещения напряжением до 36 *в* допускается включать основное освещение кабины после главного рубильника или установочного автомата.

III-8-21. Расстояние от пола кабины до нижней части осветительного прибора у пассажирских и больничных лифтов должно быть не менее 1,8 *м*. Осветительные приборы в кабине грузовых лифтов должны быть расположены так, чтобы они не мешали погрузке и разгрузке кабины.

III-8-22. Корпуса электродвигателей, магнитных станций (контакторных панелей), трансформаторов, центрального этажного переключателя, концевого выключателя, контактов ограничителя скорости, натяжных устройств, корпуса контактов дверей шахты и кабины, контактов ловителей на ослабление канатов и др. должны быть надежно заземлены.

Корпуса электрооборудования, расположенного в кабине и на кабине, заземляются через специальную жилу подвесного кабеля. У переносных трансформаторов, кроме корпуса, должна заземляться одна фаза обмотки с низкой стороны. Сопротивление заземления не должно превышать 4 *ом*.

III-8-23. Перед началом осмотра лифта электромеханик должен убедиться

в отсутствии людей в шахте, приямке, в кабине и на кабине, а также у механизмов лифта, после чего на всех дверях шахты, через которые производится посадка пассажиров или загрузка кабины, должны быть вывешены плакаты с надписью «Лифт не работает — ремонт».

III-8-24. При осмотре шахты, кабины и других узлов лифта, находящихся вне машинного и блочного помещений, двери этих помещений должны быть заперты, если по условиям работы нет необходимости пребывания в них помощников электромеханика.

III-8-25. Осмотр машинного и блочного помещений и расположенного в них оборудования производится при отключенном рубильнике. Осмотр дверных контактов цепи управления и сигнализации должен производиться при снятом напряжении.

Рукоятка отключенного рубильника должна быть заперта или между подвижными и неподвижными контактами рубильника должна быть помещена изолирующая прокладка, а на рукоятке рубильника вывешен плакат «Не включать — работают люди».

III-8-26. Проверка оборудования в шахте производится с крыши кабины и только после ее остановки.

Движение кабины при нахождении на ней электромеханика допускается только сверху вниз и как исключение вверх на незначительное расстояние, когда кабина не находится на конечных этажах.

III-8-27. Оборудование в приямке должно осматриваться при открытой двери шахты первого этажа, у которой должен находиться лифтер, или при отключенной цепи управления, когда приямок глубиной более 2 *м*.

Проверка действия механизмов и контактов в приямке должна производиться только при движении кабины вверх. При выполнении этих работ в приямке должны быть установлены предохранительные подставки высотой 1,5—2 *м*.

III-8-28. Нахождение людей в кабине при проверке ловителей, ограничителя скорости и концевого выключателя запрещается.

III-8-29. В случае обнаружения при осмотре и проверке лифта неисправностей лифтер или проводник обязан отключить рубильник лифта в машинном помещении, вывесить плакат на основном посадочном этаже «Лифт не работает — ремонт» и сообщить об этом ответственному лицу. Включить лифт в работу лифтер может только после устранения неисправности и записи об этом в журнал.

III-8-30. При техническом освидетельствовании лифтов, кроме механического оборудования, должно проверяться электрическое оборудование, а именно:

а) состояние электродвигателей, электроаппаратуры и проводки с измерением сопротивления изоляции; сопротивление изоляции обмоток двигателей в холодном состоянии должно быть не менее 1 *Мом,* а при температуре 60°С 4,5 *Мом;* сопротивление изоляции электроаппаратуры и проводки должно быть не менее 0,5 *Мом;* проверка сопротивления изоляции должна производиться не реже 1 раза в год;

б) наличие и состояние заземляющих проводов и их соединений; сопротивление защитного заземления корпусов электрооборудования не должно превышать 4 *ом* и проверяется не реже 1 раза в год;

в) концевые выключатели, контакты дверей шахты и кабины, контакты ловителей, контакты ограничителя скорости, натяжных устройств, подпольные контакты, а также механическая и электрическая блокировки магнитных станций.

III-8-31. При проверке контакта ограничителя скорости лифта этажные выключатели конечных этажей и концевые выключатели не должны выводиться из работы.

III-8-32. Ремонт электрооборудования лифта должен производиться не менее чем двумя лицами. Ремонт без помощника запрещается.

При ремонте лифта, кроме выполнения основных требований настоящих Правил, необходимо:

а) при производстве работ в шахте, приямке в блочном помещении отключить главный рубильник и запереть машинное помещение на замок;

б) на каждой двери шахты лифта вывесить плакат «Не трогать—ремонт»;

в) при измерении сопротивления изоляции производить полное всестороннее отключение измеряемой части установки; перед началом измерения надо убедиться в отсутствии напряжения.

III-8-33. Квалификация электротехнического персонала, производящего осмотры, наладку и ремонты электрических грузоподъемных машин, должна быть не ниже группы III.

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ И ПЕРИОДИЧЕСКИЕ МЕДИЦИНСКИЕ ОСМОТРЫ РАБОТНИКОВ, ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ[1]

1. Предварительные и периодические осмотры рабочих организуются и проводятся лечебно-профилактическими учреждениями (медсанчасть, поликлиника, амбулатория), обслуживающими промышленные предприятия.

В проведении предварительных и периодических медицинских осмотров участие цехового врача-терапевта или врача здравпункта обязательно.

На предприятиях, где имеются только фельдшерские здравпункты, организация и осуществление обязательных предварительных и периодических медосмотров производятся поликлиникой (амбулаторией) того района, в котором расположено данное предприятие.

Работу по периодическим медосмотрам лечебно-профилактические учреждения проводят в плановом порядке.

В лечебно-профилактических учреждениях, проводящих медосмотры, ответственным за организацию, проведение, учет и анализ результатов осмотров является главный врач или его заместитель по лечебной части) лечебно-профилактического учреждения медсанчасти.

При проведении медицинских осмотров заполняется контрольная карта диспансерного наблюдения (формы № 30). За правильное заполнение контрольных карт отвечают врачи, осуществляющие предварительные и периодическое медицинское освидетельствование рабочих.

Медицинские осмотры должны осуществляться квалифицированными врачами-специалистами, при недостатке или отутствии таковых в составе врачей медсанчасти, поликлиники (амбулатории) по предложению здравотдела необходимые специалисты направляются для участия в проведении медицинских осмотров из других лечебных учреждений.

По распоряжению министерств здравоохранения союзных республик и заведующих краевыми, областными и городскими отделами здравоохранения к проведению медицинских осмотров рабочих привлекаются институты гигиены труда и профзаболеваний и клиники медицинских институтов для методического руководства и оказания практической помощи лечебным учреждениям.

При периодических медосмотрах должно быть обеспечено участие врача-терапевта и необходимых специалистов и проведение необходимых дополнительных исследований (рентген, лабораторные исследования и др.), в соответствии со списком клинических специальностей, участвующих в периодических медицинских осмотрах, и необходимых рентгеновских и лабораторных исследований.

При проведении предварительных и периодически медицинских осмотров подлежит руководствоваться списком противопоказаний.

Общим противопоказанием для всех работ с токсически действующими веществами и пылями являются все формы активнотекущего туберкулеза.

В особо сложных случаях диагностики лечения больных, выявленных при медицинских осмотрах, обследуемые направляются в клиники институтов

---

[1] Утверждено Приказом Министра здравоохранения СССР от 7 сентября 1957 г., № 136-м.

профессиональных заболеваний, медицинских институтов и другие лечебные учреждения.

За период обследования в стационарах вышеуказанных лечебных учреждений обследуемому больничный лист не выдается, а сохраняется средняя заработная плата по месту работы.

Учет групп рабочих, подлежащих обязательным медицинским осмотрам, осуществляется медсанчастью (поликлиникой, амбулаторией, здравпунктом). Согласно именным спискам, представляемым администрацией предприятия. Группы рабочих, подлежащие обязательным предварительным и периодическим осмотрам, а также определение календарных сроков периодических медицинских осмотров по каждому предприятию устанавливаются лечебным учреждением по согласованию с промышленным санитарным врачом или санэпидстанцией, фабрично-заводским комитетом и администрацией предприятия. На основе этих предварительных материалов лечебное учреждение составляет оперативный план проведения медицинских осмотров, согласованный с администрацией и профсоюзной организацией предприятия и санитарно-эпидемиологической станцией.

В плане должны быть предусмотрены: численность подлежащих медицинскому осмотру рабочих с указанием их профессии; календарные сроки проведения периодических медицинских осмотров; места медосмотра; состав привлекаемой для этой работы бригады врачей: количество и характер рентгеновских, лабораторных и других исследований.

За своевременную и организованную явку работников вредных профессий на медицинское обследование несет ответственность администрация предприятия, за качество осмотра — лечебное учреждение.

Перед началом медицинских осмотров главный врач (заместитель по лечебной части) организует совместно с цеховым врачом (врачом здравпункта) и промышленно-санитарным врачом ознакомление выделенных для проведения медицинских осмотров врачей с производством и санитарной характеристикой профессий работающих, полдежащих медицинским осмотрам, и производит среди подлежащих медицинским осмотрам работников разъяснительные беседы о целях периодических медицинских осмотров.

На основе данных проведенного периодического медицинского осмотра намечаются мероприятия:

а) лечебно-профилактические — сюда входят: систематическое диспансерное наблюдение за выделенной групой рабочих, направление в санаторий, на курорт, в дом отдыха, на диетпитание, указание на необходимость временной или постоянной перемены работы, предоставление отпуска, направление во ВТЭК и др.;

б) санитарно-гигиенические — сюда относятся меры, имеющие целью оздоровление условий труда (на предприятии, в цехе, на рабочем месте) группы рабочих или отдельных рабочих, где при медицинских осмотрах выявлены случаи профинтоксикации или профзаболеваний.

Лечебно-профилактические и санитарно-гигиенические мероприятия, вытекающие из периодически медицинских осмотров, разрабатываются главным врачом лечебного учреждения (медсанчасти) совместно с цеховым врачом (врачом здравпункта) и промышленно-санитарным врачом и согласовываются с фабрично-заводским комитетом и администрацией предприятия.

Необходимо включение этих мероприятий в единый комплексный план оздоровительных мероприятий, коллективный договор по охране труда, технике безопасности и промышленной санитарии на предприятии.

Все материалы, относящиеся к вопросам проведения мероприятий лечебно-профилактического и санитарно-гигиенического характера, хранятся у цехового врача (врача здравпункта), а при отсутствии таковых у главного врача лечебно-профилактического учреждения, осуществляющего периодический медицинский осмотр рабочих.

Общий контроль за предварительными и периодическими осмотрами рабочих возлагается на заведующего гор. или райздравотделом и санэпидстанцию.

II. Сроки периодических медицинских осмотров рабочих согласно списку

производства и профессий, работники которых подлежат предварительному при поступлении на работу и периодическому медицинскому осмотру, установлены:

для работ с ртутными выпрямителями — 1 раз в 12 мес.;

при сварке внутри замкнутых пространств электродами с обмазками, содержащими марганец — 1 раз в 6 мес.;

при электролизе и применении никеля и его соединения — 1 раз в 6 мес.;

при электролизе магния — 1 раз в 12 мес.;

при работах по обслуживанию действующих электротехнических установок — 1 раз в 2 года;

при работе с применением токов ультравысокой частоты — 1 раз в 12 мес.

III. Список противопоказаний, препятствующих приему на работу на производства, в которых рабочие подвергаются периодическим медицинским осмотрам.

Работы на высоте и связанные с подъемом на высоту (верхолазы)

1. Болезни суставов, костей, мышц.
2. Грыжи, препятствующие работе и имеющие наклонность к ущемлению.
3. Язвенная болезнь.
4. Хронические заболевания печени и желчного пузыря с частыми обострениями.
5. Пневмосклероз, эмфизема легких, бронхиальная астма.
6. Органические заболевания сердца и сосудов с наклонностью к декомпенсации.
7. Стенокардия.
8. Гипертония.
9. Болезни крови (лейкемия, злокачественное малокровие, вторичное малокровие, гемоглобин ниже 55%).
10. Болезни мочеполовых органов.
11. Болезни обмена веществ и желез внутренней секреции.
12. Органические заболевания центральной нервной системы.
13. Болезни уха, горла носа (шепотная речь на оба уха — до 3 *м*, хронические гнойные отиты, часто обостряющиеся явления лабиринтита).
14. Болезни органов зрения:

а) острота зрения ниже 0,5 на лучшем глазу и 0,2 на худшем;

б) ограничение поля зрения более чем на 20°;

в) резко выраженные дактриоциститы и неизлечимое слезотечение;

г) ослабление цветоощущения в степни, препятствующей работе по световой сигнализации;

д) резко ограниченная подвижность глаз.

15. Злокачественные новообразования. Доброкачественные опухоли, препятствующие выполнению обычной работы средней тяжести.

Работы по обслуживанию действующих электротехнических установок

1. Болезни кожи, препятствующие физическому труду.
2. Болезни суставов, костей, мышц (процессы в костях, ограничивающие подвижность их в степени, мешающей правильному выполнению работ, плоскостопие).
3. Органическое заболевание сердца и сосудов.
4. Стенокардия.
5. Гипертония.
6. Эмфизема легких, бронхиальная астма с частыми приступами.

7. Злокачественное малокровие, лейкемия и др.
8. Болезни обмена и желез внутренней секреции.
9. Органические заболевания центральной нервной системы.
10. Функциональные неврозы и психоневрозы.
11. Заболевания уха, горла и носа (шепотная речь — менее 3 *м*, лабиринтиты, глухонемота, выраженное заикание).
12. Болезни органов зрения.
13. Грыжи с наклонностью к ущемлению.
14. Злокачественные опухоли; доброкачественные опухоли, препятствующие выполнению обычной физической работы средней тяжести.
15. Выраженное варикозное расширение вен нижних конечностей.
16. Язвенная болезнь.
17. Болезни печени и почек с частыми обострениями.

Токи УВЧ

1. Все болезни крови и выраженное вторичное малокровие (Нв — ниже 60%).
2. Органические заболевания нервной системы.
3. Выраженные эндокринно-вегетативные заболевания.
4. Эпилепсия.
5. Выраженное астеническое заболевание.
6. Выраженные неврозы.
7. Катаракта.
8. Хроническое заболевание.

Стр. 1

Электроустановка напряжением _____ *в*

УДОСТОВЕРЕНИЕ

о проверке знаний «Правил технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий», а также должностных и производственных инструкций предприятия

Наименование предприятия _____

_____

Стр. 3

Результат проверки знаний

Дата	Причина проверки	№ записи в журнале	Группа и оценка	Подпись председателя комиссии

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Стр. 2

Совнархоз, министерство, ведомство

Предприятие _____

УДОСТОВЕРЕНИЕ №

Тов. _____

Должность _____

Допущен к работе в электроустановках

цеха _____

отдела

в качестве _____

Дата выдачи _____ 196____ г.

м. п. *Главный энергетик* _____ (подпись)

_____

Стр. 4

Проверка знаний «Правил технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий и местных инструкций производится в сроки, предусмотренные в I-1-22 указанных Правил.

Нарушившие Правила или инструкции подвергаются дополнительной внеочередной проверке.

Без печати, отметок о результатах проверки, подписей председателя квалификационной комиссии и главного энергетика предприятия, а также при истечении срока очередной проверки удостоверение недействительно.

Удостоверение для персонала, обслуживающего электроустановки напряжением выше 1000 в, должно иметь красную полосу по диагонали.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Совнархоз, министерство, ведомство _____

Предприятие _____

Цех, отдел _____

ФОРМА ЖУРНАЛА

проверки знаний «Правил технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий» и проверки знаний местных производственных инструкций

№ п.п.	Фамилия, имя, отчество, должность и стаж по этой должности	Дата предыдущей проверки, оценки знаний и право работы в электроустановках до или выше 1 000 в	Дата и причина проверки Правил	Общая оценка знаний по правилам	Подпись проверяемого лица
1	Смирнов Василий Николаевич, ст. электромонтер электроцеха с 1952 г.	16/IX 1957 г. «Хорошо». В электроустановках напряжением выше 1 000 *в.*	20/IX 1958 г. очередная.	Проверку знаний в объеме по занимаемой должности прошел с оценкой «Хорошо» для электроустановок напряжением выше 1 000 *в.* Присвоена IV квалификационная группа.	В. Смирнов

Председатель комиссии _____ (подпись)
(должность)

Члены комиссии _____ (подпись)
(должность)

_____ (подпись)

Заполняется чернилами. Никакие исправления текста и перечеркивания не допускаются.

КВАЛИФИКАЦИЯ ПЕРСОНАЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Группа	Выполняемая работа, должность	Стаж работы в электротехнических установках*	Возраст[1]
I	Разнорабочие Строительные рабочие Уборщики (уборщицы) Ученики монтеров Мотористы электродвигателей Персонал других цехов и организаций, не прошедших проверки знания настоящих Правил.	Стаж не нормируется. Проходят инструктаж первый раз при допуске и в дальнейшем не реже 1 раза в год.	
	Характеристика**. Лица, связанные с обслуживанием электрических установок, но не имеющие электротехнических знаний, отчетливого представления об опасностях электрического тока и мерах безопасности при работах в электроустановках.		
II	Уборщики устройств напряжением выше 100 *в* Такелажники, электрокрановщики, электрослесари и лица, работающие с электроинструментом. Мотористы электродвигателей напряжением выше 1000 *в*. Электромонтеры и электрослесари.	Не менее 1 мес. в данной установке.	
	Практиканты институтов, техникумов, технических и ремесленных училищ.	Стаж не нормируется	
	Характеристика. Лица с квалификацией группы II должны иметь: а) элементарное техническое знакомство с электротехническими установками; б) достаточно отчетливое представление об опасностях электрического тока и приближения к токоведущим частям; в) знание основных мер предосторожности при работах в электротехнических установках; г) практическое знакомство с правилами подачи первой помощи.		

[1] См. постановление Государственного комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы № 629 от 29 августа 1959 г. «О Списке производств, профессий, специальностей и работ, на которых запрещается применение труда лиц, не достигших 18-летнего возраста.

Группа	Выполняемая работа, должность	Стаж работы в электротехнических установках*	Возраст
III	Характеристика. Лица с квалификацией группы III должны иметь:		
	Электромонтеры и электрослесари всех специальностей	Не менее 6 мес. общего стажа.	
	Дежурные электромонтеры цехов, оперативный персонал подстанций, связисты.	Для лиц с образованием не менее 7 классов, прошедших специальное обучение, а также для лиц, окончивших технические и ремесленные училища, — не менее 3 мес. общего стажа.	
	Практиканты институтов и техникумов	Не менее 1 мес. в предыдущей группе.	
	а) элементарные познания из области электротехники и знакомство с устройством и обслуживанием электротехнических установок; б) достаточно отчетливое представление об опасностях при работах в электротехнических установках; в) знания настоящих Правил (см. раздел I), и, в частности, правил допуска к работам в электротехнических установках; г) знания настоящих Правил (см. раздел I и II) по тем видам работ, которые входят в обязанности данного лица; д) умение вести надзор за работающими в электротехнических установках; е) знание правил подачи первой помощи и умение практически оказать первую помощь пострадавшему (приемы искусственного дыхания и т. п.).		
	Электромонтеры, старшие монтеры, электрослесари-бригадиры.	Общий стаж не менее 1 года.	
	Оперативный персонал станций и подстанций, связисты.	Для лиц с образованием не менее 7 классов, прошедших специальное обучение, а также для лиц, окончивших технические и ремесленные училища, — общий стаж не менее 6 мес.	
	Начинающие инженеры и техники.	Общий стаж не менее 3 мес.	
	Характеристика. Лица с квалификацией группы IV должны иметь: а) познания электротехники в объеме техминимума;		

Группа	Выполняемая работа, должность	Стаж работы в электротехнических установках*	Возраст
	б) полное представление об опасностях при работах в электротехнических установках; в) знания полностью настоящих Правил как общих, так и специальных (разделы I, II, III), а также правил пользования защитными средствами, применяемыми в электротехнических установках; г) знания установки настолько, что свободно могут разбираться, какие именно элементы должны быть отключены для производства работы, найти в натуре все эти элементы и проверить выполнение необходимых мероприятий по безопасности; д) умение вести надзор за работающими; е) знание правил подачи первой помощи и умение практически оказать первую помощь пострадавшему (приемы искусственного дыхания и т. п.).		
V	Старшие монтеры, мастера, техники и инженеры-практики.	Общий стаж не менее 5 лет. Для лиц с образованием не менее 7 классов, прошедших специальное обучение, а также для лиц, окончивших ремесленные и технические училища,—общий стаж не менее 3 лет	
	Мастера, техники, инженеры (с законченным средним или высшим техническим образованием).	Общий стаж не менее 6 мес.	
	Характеристика. Лица с квалификацией группы V должны иметь: а) твердые знания настоящих Правил как в общей, так и в специальных частях (разделы I, II, III), а также правил пользования и испытания защитных средств, применяемых в электротехнических установках; б) ясное представление о том, чем вызвано требование того или иного пункта; в) умение организовать безопасное производство работ и вести надзор за ними; г) твердые знания правил первой помощи и умение практически оказать первую помощь (приемы искусственного дыхания и т. п.); д) знания схем и оборудования своего участка.		

* Для работающих в установках напряжением выше 1 000 *в* учитывается стаж работы только в этих установках.

** Для работающих в установках напряжением выше 1 000 в предусматриваемый объем знаний и навыков в работе для той или иной группы касается установок выше 1 000 в.

Совнархоз, министерство, ведомство_____

Предприятие_____

Цех_____

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ЖУРНАЛ

производства работ в электроустановках напряжением до 1 000 *в*

Начат_____ Окончен_____

Порядковый номер распределения	Дата и время	Состав бригады. Фамилия и инициалы (последовательно) 1. Производителя работ 2. Членов бригады 3. Допускающего	1. Категория работы 2. Обязательные технические мероприятия 3. Место и содержание работы 4. Должность и подпись отдающего распоряжение	1. Записи допускающего о выполненных технических мероприятиях, оформление приемки рабочего места и допуска к работе 2. Записи производителя работ о выполненной работе, отступлениях в ней и их причинах 3. Оформление приемки работы и включения установки	Фактическое время	
					начало работы	окончание работы включения установки
1	2	3	4	5	6	7
1	5/VII 1958 г. 8—30	Сидоров В. Н. (производитель работ) Петров А. А., Павлова И. И. (члены бригады)	1. С полным снятием напряжения. 2. Отключить щит № 15 с подстанции № 2 и главный автомат щита № 15, наложить заземление, повесить плакаты на главном автомате и на месте работы.	1. Принято к сведению 2. Все отключения произведены, технические мероприятия по заданию выполнены. Допуск произвел И. Орлов. Рабочее место принял В. Сидоров.	8—50	11—20

Продолжение прилож. 5

Порядковый номер распределения	Дата и время	Состав бригады. Фамилия и инициалы (последовательно) 1. Производителя работ 2. Членов бригады 3. Допускающего	1. Категория работы 2. Обязательные технические мероприятия 3. Место и содержание работы 4. Должность и подпись отдающего распоряжение	1. Записи допускающего о выполненных технических мероприятиях, оформление приемки рабочего места и допуска к работе 2. Записи производителя работ о выполненной работе, отступлениях в ней и их причинах 3. Оформление приемки работы и включения установки	Фактическое время	
					начало работы	окончание работы включения установки
1	2	3	4	5	6	7
		Орлов И. В. (допускающий)	3. На щите № 15 заменить рубильник линии № 18 и отрегулировать рубильник линии № 23.	Рубильник линии № 18 заменен.		11—25
			4. Мастер электроцеха Иванов П. С.	Рубильник линии № 23 отрегулирован, но требует ремонта в мастерской. Производитель работ В. Сидоров. Работу проверил П. Иванов. Бригада выведена, щит включен. Допуск И. Орлов.		

Все записи должны вестись чернилами. Никакие исправления и перечеркивания не допускаются.

Порядок оформления распоряжений в журнале производства работ

1. В левой части листа журнала организующий работу заполняет графы 1, 2, 3 и 4, точно соблюдая указанную в форме журнала последовательность записей.

В графе 4 по пунктам должны быть лаконично, но четко изложены:

а) категории работы (с полным или частичным снятием напряжения, без снятия напряжения);

б) обязательные технические мероприятия, обеспечивающие безопасность данной работы, с точным обозначением тех разъединителей, рубильников и других аппаратов, которые должны быть отключены (в том числе уже находящиеся в отключенном состоянии к моменту подготовки рабочего места);

далее в этом же пункте указываются места установки временных заземлений, ограждений и плакатов;

в) содержание поручаемой работы с точным указанием присвоенных номеров или условных обозначений подлежащего ремонту оборудования и аппаратов.

2. После заполнения всех пунктов организующий работу подписывает распоряжение, указав свою должность.

3. Если в ходе подготовки рабочего места выявится необходимость и будут приняты дополнительные меры безопасности, это должно быть также зафиксировано в графе 5 и сообщено лицу, организующему работу.

4. В графе 6 указывается фактическое время начала работы, в графе 7 — ее окончания и время включения установки.

5. Оформив все записи, организующий работу передает журнал допускающему для подготовки по нему рабочего места.

РАБОТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ НАПРЯЖЕНИЕМ ВЫШЕ 1 000 *в* БЕЗ НАРЯДА

Перечень работ	Кем могут выполняться	В каком составе	Оформление работ
1. Небольшие по объему и требующие короткого времени работы со снятием напряжения и наложением заземлений, например: отсоединение и присоединение кабелей, подтяжка и зачистка единичных контактов на ошиновке и аппаратуре, переключение ответвлений на силовом трансформаторе и т. п.	Оперативным персоналом или под его наблюдением.	Не менее чем двумя лицами.	По устному, телефонному распоряжению с записью в оперативном журнале.
2. Работы на панелях и за панелями щитов управления, релейной защиты и телемеханики по уборке, восстановлению маркировки и надписей, очистке от пыли и т. п.	Оперативным персоналом. Персоналом ремонтным и специальных служб, закрепленным за данным участком.	Единолично. Одним или несколькими лицами не ниже группы III.	В порядке текущей эксплуатации (без распоряжения). По разрешению оперативного персонала с записью в журнале (в оперативном или особом)
3. Работы вдали от напряжения, не требующие отключения оборудования, выполняемые в служебных проходах закрытых распределительных устройств (до сетчатого ограждения) и открытых подстанций,	Оперативным персоналом. Под наблюдением оперативного персонала.	Единолично. Не менее чем двумя лицами.	В порядке текущей эксплуатации (без распоряжения). По распоряжению

Продолжение прилож. 6

Перечень работ	Кем могут выполняться	В каком составе	Оформление работ
как-то: уборка коридоров, чистка дорожек, работы по благоустройству территории открытой части подстанций, протирка стекол и вставка их в рамы, ремонт ограждений дверей, возобновление надписей без подъема на конструкции, замена электроламп, работы на щитах и сборках напряжением до 1 000 *в* и т. п.	Персоналом ремонтным и специальных служб, закрепленным за данным участком.	Одним или несколькими лицами не ниже группы III.	По разрешению оперативного персонала с записью в журнале (оперативном или особом).
4. Кратковременные работы вдали от напряжения, например: сопровождение автомашины по территории открытой подстанции, подноска материалов строительным рабочим и т. п.	Под надзором лица персонала ремонтного или специальных служб, закрепленного за данным участком.	Состав бригады не регламентируется. Квалификация осуществляющего надзор не ниже группы III.	По разрешению оперативного персонала с записью в журнале (особом или оперативном).
5. Наблюдение за сушкой выведенных из схемы трансформаторов, генераторов и другого оборудования или за очисткой масла в оборудовании, находящемся в работе.	Специально обученным лицом ремонтного персонала. Оперативным персоналом.	Единолично, квалификация не ниже группы III. Единолично.	По разрешению оперативного персонала с записью в журнале. По распоряжению с записью в журнале.

Перечень работ	Кем могут выполняться	В каком составе	Оформление работ
6. Небольшие по объему и требующие короткого времени работы вблизи и на токоведущих частях в камерах, ячейках, и на кожухах оборудования без снятия напряжения и без установки ограждений, например: чистка кожухов, мелкий ремонт арматуры, присоединение аппаратуры для сушки и очистки масла, доливка и взятие проб, измерения токоизмерительными клещами, проверка нагрева контактов, фазировка, контроль штангой соединительных зажимов и изоляторов и т. п.	Оперативным персоналом. Под надзором оперативного персонала.	Двумя лицами, из которых одно должно быть с квалификацией не ниже группы IV. Двумя лицами. Группа лица, осуществляющего надзор, не ниже IV.	По устному, телефонному распоряжению с записью в журнале (оперативном и особом).
7. Восстановительные работы в аварийных случаях.	Оперативным персоналом.	Не менее чем двумя лицами.	С разрешения вышестоящего оперативного персонала с записью в оперативном журнале. При нарушении связи разрешение не требуется. В случае задержки в прибытии ответственного лица для оформления и руководства работами по ликвидации аварии с разрешения вышестоящего оперативного персонала с записью в оперативном журнале.

Перечень работ	Кем могут выполняться	В каком составе	Оформление работ
8. Работы по измерению величины остаточного напряжения, определению чередования фаз, измерению активного сопротивления обмоток и т. п. на вращающемся невозбужденном генераторе (компенсаторе) с отключением АГП без установки на выводах закоротки или заземления.	Персоналом электротехнических лабораторий, служб защиты, пусконаладочных организаций под наблюдением оперативного персонала.	Не менее чем двумя лицами, из которых квалификация старшего не ниже группы V, а младшего не ниже группы III	По устному, телефонному распоряжению с записью в оперативном журнале.
9. Строительные, малярные, слесарные и подобные им работы по упорядочению помещений машинных залов станций и подстанций, где все токоведущие части ограждены от случайных прикосновений.	Соответствующим персоналом.	Не регламентируется	По распоряжению административно - технического персонала с разрешения оперативного персонала.
10. Уход и надзор за щетками вращающихся машин — генератора, компенсатора, электродвигателя.	Специально прикрепленными для этого лицами или оперативным персоналом.	Единолично	В порядке текущей эксплуатации.
11. Измерения напряжения на валу и сопротивления изоляции ротора на ходу генератора (компенсатора).	Специально обученными лицами с квалификацией не ниже группы IV.	Единолично	С разрешения оперативного персонала с записью в оперативном журнале.

Перечень работ	Кем могут выполняться	В каком составе	Оформление работ
12. Работы на электродвигателе, у которого отсоединен питающий кабель с замыканием накоротко и заземлением его концов.	Ремонтным и другим персоналом.	Состав бригады не регламентируется.	С разрешения оперативного персонала с записью в журнале (оперативном, сменном).
13. Работы по монтажу, проверке, регулировке, снятию на ремонт и установке измерительных приборов, реле, устройств автоматики, телемеханики, работы в цепях вторичной коммутации, проводимые в помещениях, где нет токоведущих частей напряжением выше 1 000 *в* или токоведущие части выше 1 000 в находятся за постоянными сплошными ограждениями (щиты управления, машинные залы, котельные помещения с комплектными распределительными устройствами и т. п.).	Персоналом электро- и теплоизмерительных лабораторий, служб защиты, автоматики, телемеханики, связи, обслуживающим данные устройства, а также персоналом пусконаладочных организаций.	Одним лицом с квалификацией не ниже группы IV или несколькими лицами. Квалификация производителя работ не ниже группы IV.	По устному, телефонному распоряжению с записью в журнале (оперативном или особом).
14. Запись показаний счетчиков и измерительных приборов на электростанциях в помещениях, где токоведущие части выше 1 000 *в* находятся на недоступной высоте или ограждены так, что случайное прикосновение к ним исключается.	Специально выделенным и проинструктированным персоналом электроцеха и других цехов.	Единолично	По разрешению оперативного персонала.

Перечень работ	Кем могут выполняться	В каком составе	Оформление работ
15. Измерения токоизмерительными клещами в цепях напряжения как до, так и выше 1 000 *в*.	Оперативным персоналом или под его наблюдением.	Двумя лицами, одно из которых с квалификацией не ниже группы IV, а второе не ниже группы III.	По устному, телефонному распоряжению с записью в оперативном журнале.
16. Профилактические испытания в устройствах напряжением выше 1 000 *в* с подачей повышенного напряжения от постороннего источника тока.	Оперативным персоналом или под его наблюдением.	Не менее чем двумя лицами, одно из них с квалификацией группы III, второе — группы IV. Квалификация осуществляется не ниже группы IV.	По устному, телефонному распоряжению с записью в журнале (оперативном или особом).
17. Испытания отходящих кабелей при наличии в распределительном устройстве стационарной кенотронной установки.	Оперативным персоналом.	Одним лицом с квалификацией не ниже группы IV.	По устному, телефонному распоряжению с записью в журнале (оперативном или особом).

Перечень работ	Кем могут выполняться	В каком составе	Оформление работ
18. Испытание отсоединенного электродвигателя (в цехах) повышенным напряжением от специальной комплектной установки.	Обученным лицом.	Единолично с квалификацией не ниже группы IV.	По устному, телефонному распоряжению с записью в журнале (оперативном или сменном).
19. Проверка линии электропередачи импульсным измерителем при наличии специальной стационарной проводки и комплекта специальных штанг.	Оперативным персоналом.	Единолично.	По устному, телефонному распоряжению с записью в оперативном журнале.
20. Работы с мегомметром.	Оперативным персоналом или под его наблюдением.	Не менее чем двумя лицами, одно из которых с квалификацией не ниже группы IV.	По распоряжению с записью в журнале.
	На отсоединенном электродвигателе обученным лицом.	Единолично, группа не ниже III.	По распоряжению с разрешения оперативного персонала.

Наименование совнархоза, министерства, ведомства, предприятия_____

_____

Наименование электроустановки_____
(подстанции, распредустройства)

НАРЯД № _____

на производство работ в электроустановках напряжением выше 1 000 *в*

Производителю работ, наблюдающему_____
(фамилия, инициалы, группа)

_____

Поручается_____
(указывается установка, присоединение, основные работы)

Условия производства работы_____
(с частичным или полным снятием напряжения;

_____
без снятия напряжения с наложением заземления или без наложения заземления;

_____
с временным снятием заземления, где и для чего)

_____

_____

Особые указания _____

_____

_____

Начало работ _____ *ч* _____ *мин* _____ дня _____ мес. 196 г.

Ответственный руководитель_____
(фамилия, инициалы, группа)

Наряд выдал _____ дня _____ мес. 196 г. _____
(подпись)

Состав бригады _____ чел. _____

_____
(фамилия, инициалы, группа)

_____

Ответственный руководитель:
(или выдающий наряд) _____
(подпись)

Необходимые меры безопасности выполнены

_____ *ч* _____ *мин* _____ дня _____ мес. 196 г.

Ответственное лицо оперативного персонала_____
(подпись)

Подготовку рабочего места проверил _____ *ч* _____ *мин* _____ дня

_____ мес. 196 г.

Ответственный руководитель _____
(подпись)

Изменения в составе бригад

Введены в состав бригады (ф., и., о. и группа)	Выведены из состава бригады (ф., и., о. и группа)	Дата и время	Разрешил (подпись)

Оформление ежедневного допуска к работе, окончания работы, перехода на другое рабочее место

	Допуск к работе			Окончание работ		
	Необходимые меры безопасности приняты. С условиями производства работы и принятыми мерами безопасности бригада ознакомлена			Бригада выведена, наряд сдан		
	Остались под напряжением _____ (указываются токоведущие части ремонтируемого присоединения)					
	Дата, время	Допускающий (подпись)	Производитель работ (подпись)	Дата, время	Производитель работ (подпись)	Ответственное лицо оперативного персонала (подпись)

Работа по наряду полностью окончена _____ *ч* _____ *мин* _____ дня _____ мес. 196 г.

Ответственный руководитель _____
(подпись)

Оборудование и рабочее место, приняты, наряд закрыт _____

_____ *ч* _____ *мин* _____ дня _____ мес. 196 г.

Ответственное лицо оперативного персонала _____
(подпись)

Перечеркивания не допускаются

О произведенных переключениях и установленных заземлениях (с указанием номеров) производится запись в оперативном журнале.

Наименование совнархоза, министерства, ведомства, предприятия

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

_____

Соблюдай правила техники безопасности

НАРЯД №_____

на производство работ на линии напряжением выше 1 000 *в*

Производство работ _____
(фамилия, инициалы, группа)

с бригадой в составе _____ чел. _____

_____
(фамилия, группа)

предлагается:

на линии _____
(наименование линии)

на цепи, фазе _____
(заполняется для работ на двухцепных линиях или на одной фазе; указывается двойное обозначение цепи, фазы)

На участке _____
(указываются номера опор, между которыми производится работа)

выполнить следующее: _____

_____

_____

Условия производства работ _____

_____
(с отключением всех фаз и заземлением всех или одной фазы; с отключением или без отключения линии, проходящей вблизи ремонтируемой; с отключением и заземлением одной фазы; с отключением и заземлением обеих или одной из цепей без снятия напряжения)

Остается под напряжением _____

_____
(наименование линии, обозначение цепи, фаз)

Начало работ _____ *ч* _____ *мин* _____ дня _____ мес. 196 г.

Окончание работ _____ *ч* _____ *мин* _____ дня _____ мес. 196 г.

К работе можно приступить _____

(указать, можно ли приступить немедленно по прибытии на место или же после получения разрешения от оперативного персонала; указать, какого, каким образом)

Ответственный руководитель _____
(подпись)

Производитель работ _____
(подпись)

Наряд выдан _____ дня _____ мес. 196 г.

Наряд передан по телефону _____ *ч* _____ дня _____ мес. 196 г.

от ответственного руководителя _____

_____

(должность, фамилия, инициалы)

Производитель работ _____

(подпись)

Разрешение приступить к работе получил _____ *ч* _____ *мин* _____ дня

_____ мес. 196 г.

от _____

(указать должность и фамилию лица, выдавшего разрешение)

Способом _____

(указать, каким способом)

Производитель работ _____

(подпись)

Изменения в составе бригады

Введено в состав бригады (фамилия, и., о., группа)	Выведено из состава бригады (фамилия, и., о., группа)	Дата и время	Расписка (подпись)

Отключенная для работ линия, цепь, фаза должна быть на месте работ заземлена

Работы закончены, заземления и люди сняты _____ *ч* _____ *мин* _____ дня

_____, мес. 196 г.

Об окончании работ сообщил _____ *ч* _____ *мин* _____ дня _____

_____ мес. 196 г.

Кому _____

(указать должность и фамилию лица, принявшего сообщение)

Способом _____

(указать, каким способом)

Производитель работ _____

Исправления текста наряда, перечеркивания не допускаются

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Наименование совнархоза, министерства, ведомства и предприятия

Бланк заполняется чернилами

БЛАНК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ №_____

Наименование электроустановки _____
(подстанция, распредустройство, линия)

«_____» _____ 196 г. начало _____ *ч* _____ *мин*

конец _____ *ч* _____ *мин*

Задание _____

Последовательность производства операций при переключении _____

_____

_____

Лицо, производящее операции _____ (подпись)

Лицо контролирующее _____ (подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

ПОРЯДОК ЗАПОЛНЕНИЯ БЛАНКА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

1. Операции записываются в той последовательности, в которой их надлежит производить.
2. Бланк заполняется до производства операций лицом, получившим распоряжение о производстве переключений.
3. Бланк подписывается лицом, производящим операцию, и лицом контролирующим.

При дежурстве одного человека бланк зачитывается по телефону работнику, отдавшему распоряжение, после чего дежурный вписывает фамилию этого лица в графу «Лицо контролирующее».

4. При производстве переключений о выполнении каждой операции контролирующим лицом делается отметка в бланке.
5. Правильность заполнения бланка систематически контролируется лицом, ответственным за эксплуатацию электроустановки, которое обязано визировать бланк не позднее чем через 10 дней после его заполнения. С обнаруженными ошибками должен быть ознакомлен весь эксплуатационный персонал.
6. Чистые бланки переключения выдаются дежурному персоналу заранее пронумерованными администрацией предприятия.
7. Бланки используются в порядке их нумерации. По использовании бланк погашается перечеркиванием (желательно цветным карандашом).
8. Испорченные бланки или заполненные бланки, по которым операции не производились, должны храниться наравне с использованными. Такие бланки погашаются путем наложения надписи «Испорчен» или «Операция не производилась».
9. Бланк должен храниться в течение 3 мес. после его заполнения, после чего он может быть уничтожен.

НОРМЫ И СРОКИ ИСПЫТАНИЙ ПОДЪЕМНЫХ МЕХАНИЗМОВ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

№№ п.п.	Наименование механизмов, приспособлений	Испытательная нагрузка			Продолжительность статических испытаний, *мин*	Периодичность испытаний
		при приемочных испытаниях и после капитального ремонта		При периодических испытаниях		
		статическая	динамическая			
1	Лебедки ручные	1,25 $P_н$	1,1 $P_н$	1,1 $P_н$	10	1 раз в год
2	Тали	1,25 $P_н$	1,1 $P_н$	1,1 $P_н$	10	1 раз в год
3	Блоки и полиспасты	1,25 $P_н$	1,1 $P_н$	1,1 $P_н$	10	1 раз в год
4	Домкраты	1,25 $P_н$	1,1 $P_н$	1,1 $P_н$	10	1 раз в год
5	Канаты (тросы) стальные	2 $P_н$	—	2 $P_н$	10	1 раз в 6 мес.
6	Канаты пеньковые, хлопчатобумажные, капроновые	2 $P_н$	—	2 $P_н$	10	1 раз в 6 мес.
7	Стропы, скобы, кольца и тому подобные приспособления	2 $P_н$	—	2 $P_н$	10	1 раз в 6 мес.
8	Предохранительные пояса, страхующие канаты	300	—	225	5	1 раз в 6 мес.
9	Монтерские когти	180	—	135	5	1 раз в 6 мес.
10	Лестницы деревянные, металлические	200	—	200	5	1 раз в год
11	Лестницы веревочные	200	—	200	5	1 раз в 6 мес.

Примечания: 1. *Рн* — допустимая рабочая нагрузка, *кг*.

2. Динамические испытания производятся лишь при удовлетворительных результатах статических испытаний. Динамические испытания заключаются в повторных подъемах и опусканиях груза.

3. При статическом испытании пробный груз должен находиться на высоте порядка 100 *мм* от земли или пола.

4. При испытаниях канаты, цепи должны выдержать испытательную нагрузку без разрывов, без заметного местного удлинения — у каната и вытяжки отдельных звеньев — у цепей.

5. Перед испытанием подъемные механизмы и приспособления должны быть проверены (осмотром) и при необходимости отремонтированы.

6. Все механизмы и приспособления после капитального ремонта подлежат обязательному испытанию вне зависимости от очередного срока испытания.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПОСТРАДАВШИМ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА И ПРИ ДРУГИХ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ

1. Общие положения

Главные условия успеха при оказании первой помощи — быстрота действий, находчивость и умение подающего помощь. Эти качества могут быть обеспечены лишь соответствующими упражнениями и навыками. Одного знания Правил недостаточно.

Спасение пострадавшего от электрического тока в большинстве случаев зависит от того, насколько быстро он будет освобожден от тока и насколько быстро и правильно ему будет оказана первая помощь. Промедление и долгие сборы могут повлечь за собой гибель пострадавшего.

Никогда не следует отказываться от помощи пострадавшему и считать его мертвым только по отсутствию признаков жизни: дыхания, сердцебиения, пульса. При поражении электрическим током смерть часто бывает лишь кажущейся, и только врач имеет право решить вопрос о целесообразности или бесполезности дальнейших усилий по приведению в чувство пострадавшего и дать заключение о смерти пострадавшего.

В связи с этим весь персонал, обслуживающий электроустановки, должен периодически проходить инструктаж об опасности электрического тока и о способах оказания первой помощи при одновременном практическом обучении приемам освобождения от электрического тока и способам производства искусственного дыхания. Занятия должны проводиться компетентными лицами из числа медицинского персонала совместно с техническим персоналом. Организация обучения должна лежать на ответственности начальника соответствующего цеха, электростанции, района, участка сети или подстанции.

В местах постоянного дежурства должны иметься:

а) специальный набор (шкафчик) необходимых приспособлений и средств для оказания первой помощи;

б) вывешенные на видных местах плакаты с правилами подачи первой помощи и, в частности, с правилами производства искусственного дыхания.

Для того, чтобы правильно организовать работу по оказанию первой помощи, необходимо обеспечить предварительное выполнение следующих условий:

а) на каждом предприятии, в цехе, районе и т. д. должны быть выделены специальные лица (в каждой смене), на обязанности которых должна лежать ответственность за систематическое пополнение и состояние приспособлений, средств для оказания первой помощи, хранящихся в специальных шкафчиках;

б) в каждой смене должны быть выделены и обучены специальные лица для оказания первой помощи; на этих же лиц возлагается также ответственность за состояние в своей смене указанных выше шкафчиков;

в) за правильность применения правил оказания первой помощи, а также за своевременным и обязательным направлением пострадавшего в медицинский пункт и за состоянием и своевременным пополнением шкафчика необходимыми приспособлениями и средствами для оказания первой помощи должен осуществляться строгий непрерывный контроль со стороны медицинского персонала;

г) помощь пострадавшему, оказываемая неспециалистом, не должна заменять собой помощи со стороны медицинского персонала и должна оказываться лишь по прибытии врача; эта помощь должна ограничиваться строго

определенными видами (временная остановка кровотечения, перевязка раны и ожога, иммобилизация перелома — неподвижная повязка, оживляющие мероприятия, в особенности искусственное дыхание, переноска и перевязка пострадавшего);

д) шкафчик с набором для оказания первой помощи, находящийся в цехе, или сумка первой помощи, находящаяся у бригадира в условиях работы вне территории предприятия, должны содержать следующие предметы: индивидуальные асептические пакеты без бинтов, индивидуальные асептические пакеты с бинтом, бинты, ватно-марлевый бинт (для бинтования при переломах), йодную настойку в склянке с притертой пробкой, раствор борной кислоты для промывания глаз, нашатырный спирт, борный вазелин, эфирно-валериановые капли, соду, марганцевокислый калий, перекись водорода, поильник или небольшой чайник, могущий служить как для приема лекарства, так и для промывания глаз, жгут для остановки кровотечения, шины складные (фанерные) для укрепления конечности при переломах и вывихах, мыло, полотенце.

Рекомендуется также иметь на предприятии аппарат для производства искусственного дыхания с набором инструмента для раскрытия рта, вытягивания и удерживания языка и т. д., а также носилки для переноски пострадавших.

2. Освобождение от электрического тока

Прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением, вызывает в большинстве случаев неправильное судорожное сокращение мышц. Вследствие этого пальцы, если пострадавший держит провод в руках, так сильно сжимаются, что высвободить провод из рук становится невозможно.

Если пострадавший продолжает соприкасаться с токоведущими частями, необходимо прежде всего быстро освободить его от действия электрического тока. При этом следует помнить, что прикасаться к человеку, находящемуся под током, без применения надлежащих мер предосторожности опасно для жизни. Поэтому первым действием оказывающего помощь должно быть быстрое отключение той части установки, которой касается пострадавший. При этом необходимо учитывать следующее:

а) в случае нахождения пострадавшего на высоте отключение установки и освобождение пострадавшего от электрического тока может вызвать падение его с высоты; в этом случае должны быть приняты меры, обеспечивающие безопасность падения пострадавшего, так как неосмотрительное отключение может принести пострадавшему еще больший вред;

б) при отключении установки может одновременно отключиться также электрическое освещение, в связи с чем следует обеспечить освещение от другого источника (фонарь «Летучая мышь», факел, свечи, аварийное освещение, аккумуляторные фонари и т. д.), не задерживая при этом отключения установки и оказания помощи пострадавшему.

Если отключение установки не может быть произведено достаточно быстро, необходимо принять меры к отделению пострадавшего от токоведущих частей, к которым он прикасается.

На напряжении до 1 000 *в*

Для отделения пострадавшего от токоведущих частей или провода напряжением до 1 000 *в* следует воспользоваться сухой одеждой, канатом, палкой, доской или каким-либо другим сухим предметом, не проводящим электрический ток. Пользоваться в таких случаях металлическими или мокрыми предметами не допускается. Для того, чтобы оторвать пострадавшего от токоведущих частей, можно также взяться за его одежду (если она сухая и отстает от тела пострадавшего), например, за полы пиджака или пальто,

избегать при этом прикосновения к окружающим металлическим предметам и к частям тела, прикрытым одеждой. Оттаскивая пострадавшего за ноги, не следует касаться его обуви без хорошей изоляции рук, так как обувь может быть сырой, а находящиеся в ней гвозди или крючки для шнуровки являются проводниками электрического тока.

Для изоляции рук при спасении, особенно если необходимо коснуться тела пострадавшего, не прикрытого одеждой, следует надеть резиновые перчатки и галоши или обмотать себе руки шарфом, надеть на руку суконную фуражку, опустить на руку свой рукав и т. п. Для изоляции рук можно также накинуть на пострадавшего резину, прорезиненную материю (плащ) или просто сухую материю. Можно также встать на сухую доску или какую-либо другую сухую, не проводящую электрический ток подстилку, сверток одежды и т. д.

При отделении пострадавшего от токоведущих частей рекомендуется действовать по возможности одной рукой.

При напряжении до 1 000 *в*, когда электрический ток проходит в землю через человека и последний судорожно сжимает в руках один провод, проще прервать ток, не разжимая руки пострадавшего, а отделяя его от земли (например, подсунуть под пострадавшего сухую доску, оттянуть ноги от земли веревкой или одеждой), соблюдая при этом указанные выше меры предосторожности как по отношению к самому себе, так и по отношению к пострадавшему. В случае необходимости следует перерубить или перерезать провода топором с сухой деревянной рукояткой или другим соответствующим изолированным инструментом. Производить это нужно с должной осторожностью (не касаться проводов, рубить каждый провод в отдельности, надев резиновые перчатки и галоши).

На напряжении выше 1 000 *в*

Для отделения пострадавшего от земли или от токоведущих частей, находящихся под напряжением выше 1 000 *в*, следует надеть боты и перчатки и действовать штангой или клещами на соответствующее напряжение.

На линиях электропередачи, когда освобождение пострадавшего от тока одним из указанных выше способов достаточно быстро и безопасно невозможно, необходимо прибегнуть к короткому замыканию их; при этом должны быть приняты меры, чтобы набрасываемая проволока не коснулась тела спасающего и пострадавшего.

Кроме того, необходимо иметь в виду следующее:

а) если пострадавший находится на высоте, надо предупредить или обезопасить его падение;

б) если пострадавший касается одного провода, то часто оказывается достаточным заземление только одного провода;

в) осуществляя заземление и закорачивание, необходимо применяемый для этого провод сначала соединить с землей, а затем набросить его на линейные провода, подлежащие заземлению.

Необходимо также помнить, что после отключения линии на ней в случае достаточной емкости может сохраниться заряд, опасный для жизни, и что лишь надежное заземление может ее обезопасить.

3. Меры первой помощи пострадавшему от электрического тока

Меры первой помощи будут зависеть от того состояния, в котором будет находиться пострадавший после освобождения его от электрического тока:

а) Если пострадавший находится в сознании, но до этого был в состоянии обморока или продолжительное время находился под током, ему до прибытия врача необходимо обеспечить полный покой и в дальнейшем медицинское

наблюдение в течение 2—3 *ч.* В случае отсутствия возможности быстро вызвать врача, необходимо срочно доставить пострадавшего в лечебное учреждение, обеспечив для этого необходимые транспортные средства или носилки.

б) Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, но с сохранившимся дыханием, его следует ровно и удобно уложить, распустить и расстегнуть одежду, создать приток свежего воздуха, удалить лишних людей и обеспечить полный покой. При этом пострадавшему нужно давать нюхать нашатырный спирт, обрызгивать его водой (не изо рта), растирать и согревать тело. Одновременно следует срочно вызвать врача. Если пострадавший плохо дышит — очень редко и судорожно (как умирающий) — ему следует делать искусственное дыхание и массаж сердца.

в) При отсутствии признаков жизни (отсутствии дыхания, сердцебиения и пульса) нельзя считать пострадавшего мертвым, так как смерть часто бывает лишь кажущейся. В таком состоянии пострадавший, если ему немедленно не будет оказана первая помощь в виде искусственного дыхания, медленно, но верно идет к смерти. Искусственное дыхание следует производить непрерывно согласно разделу 4 до прибытия врача, которого в таких случаях нужно вызвать немедленно.

При оказании помощи мнимоумершему бывает дорога каждая секунда, поэтому первую помощь следует оказывать немедленно и по возможности на месте происшествия. Переносить пострадавшего в другое место следует только в тех случаях, когда ему или лицу, оказывающему помощь, продолжает угрожать опасность или когда оказание помощи на месте невозможно.

Пострадавшего от электрического тока можно признать мертвым только в случае наличия видимых тяжелых внешних повреждений, например в случае раздробления черепа при падении или обгорании всего тела. В других случаях констатировать смерть имеет право только врач.

Ни в коем случае не следует зарывать пострадавшего в землю, так как это не только бесполезно, но даже вредно.

4. Основные правила, обязательные при производстве искусственного дыхания

Искусственное дыхание следует производить только в случае, если пострадавший не дышит или дышит очень плохо (редко), судорожно как бы с всхлипыванием, как умирающий, а также если дыхание пострадавшего постепенно ухудшается.

Начинать искусственное дыхание следует немедленно после освобождения пострадавшего от электрического тока и производить его непрерывно до достижения положительного результата или до появления бесспорных признаков действительной смерти (появления трупных пятен или трупное окоченение).

Наблюдались случаи, когда мнимоумершие после поражения электрическим током были возвращены к жизни через несколько часов.

Во время производства искусственного дыхания необходимо внимательно наблюдать за лицом пострадавшего. Если он пошевелит губами или веками или сделает глотательное движение гортанью (кадыком), нужно проверить, не сделает ли он самостоятельного вздоха. Производить искусственное дыхание после того, как пострадавший начнет дышать самостоятельно и равномерно, не следует, так как продолжение искусственного дыхания может причинить ему лишь вред.

Если после нескольких мгновений ожидания окажется, что пострадавший не дышит, производство искусственного дыхания следует немедленно продолжить.

Прежде чем приступить к производству искусственного дыхания, необходимо:

а) быстро, не теряя лишней секунды, освободить пострадавшего от стесняющей дыхание одежды — расстегнуть ворот, развязать шарф, расстегнуть брюки и т. д.;

б) так же быстро освободить рот пострадавшего от посторонних предметов, удалить вставные челюсти, если таковые имеются;

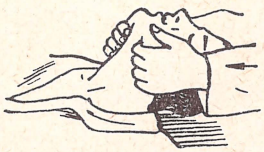


Рис. 1. Раскрывание рта.

в) если рот пострадавшего крепко стиснут, следует его раскрыть, для чего необходимо выдвинуть нижнюю челюсть; для этого надо четыре пальца обеих рук поставить позади углов нижней челюсти и, упираясь большими пальцами в край ее, выдвигать нижнюю челюсть вперед так, чтобы нижние зубы стояли впереди верхних (рис. 1).

Если таким образом раскрыть рот не удается, следует у угла рта между задними (коренными зубами, но не передними) осторожно, чтобы не сломать зубы, вставить дощечку, металлическую пластинку, ручку ложки и т. п. и разжать зубы.

Как производить искусственное дыхание

Первый способ. Если оказывающий помощь должен производить искусственное дыхание один, то легче применить первый способ, преимущество которого заключается в простоте и легкости и которому нетрудно научиться после непродолжительных упражнений.

При первом способе (рис. 2) нужно положить пострадавшего спиной вверх, головой на одну руку и лицом в сторону, подстелив что-либо под лицо;

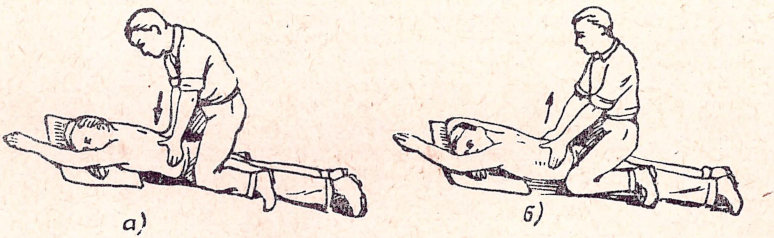


Рис. 2. Искусственное дыхание по первому способу:
а — выдох; *б* — вдох.

другую руку пострадавшего следует вытянуть вдоль головы. Вытянуть, если можно, язык, однако держать его не следует, так как при таком положении пострадавшего язык останется в вытянутом положении без посторонней помощи. После этого следует встать на колени над пострадавшим (как бы верхом) лицом к его голове, так, чтобы бедра пострадавшего были между коленями оказывающего помощь, и положить ладони на спину (на нижние ребра) пострадавшего, обхватив их с боков сложенными пальцами.

По счету «раз, два, три» постепенно наклоняться вперед так, чтобы весом своего тела навалиться на свои вытянутые руки и таким образом нажимать на нижние ребра пострадавшего (выдох), затем, не удаляя рук от спины пострадавшего, откинуться назад (вдох).

Сосчитав «четыре, пять, шесть», начать вновь постепенно по счету «раз, два, три» наваливаться на вытянутые руки и т. д.

Второй способ. Второй способ дает лучшие результаты, однако он очень утомителен и требует периодической смены лиц, оказывающих помощь. Поэтому второй способ искусственного дыхания применяется при наличии помощников.

При втором способе (рис. 3) нужно положить пострадавшего на спину,

подложив под лопатки сверток одежды с тем, чтобы голова пострадавшего запрокинулась назад; очистив полость рта от слизи, вытянуть язык и удерживать его, слегка оттягивая вниз, к подбородку. После этого, встав на колени над головой пострадавшего, следует захватить его руки у локтя и прижать их без особого усилия к боковым сторонам его груди (выдох).

По счету «раз, два, три» поднять руки пострадавшего кверху и закинуть их за голову (вдох). По счету «четыре, пять, шесть» вновь прижать руки к груди и т. д.

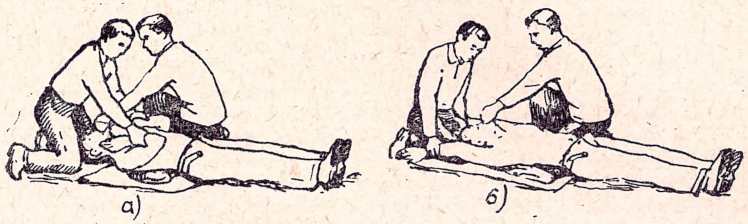


Рис. 3. Искусственное дыхание по второму способу:
а — выдох; *б* — вдох.

При наличии двух помощников искусственное дыхание по второму способу производят двое, стоя каждый на одном колене по бокам пострадавшего (рис. 4) и действуя в соответствии с указаниями, приведенными выше, а третий удерживает в вытянутом положении язык пострадавшего.

Рис. 4. Искусственное дыхание по второму способу при двух помощниках:
а — выдох; *б* — вдох.

При правильно проводимом искусственном дыхании, когда грудная клетка сдавливается и опускается, получается звук (как бы стон) от прохождения воздуха через дыхательное горло пострадавшего.

Отсутствие такого звука указывает обычно на то, что язык пострадавшего запал и мешает прохождению воздуха. В этом случае язык следует вытянуть больше.

При переломе рук или ключицы второй способ искусственного дыхания не применяется.

При применении любого из указанных способов искусственного дыхания необходимо избегать чрезмерного сдавливания грудной клетки ввиду возможности перелома ребер. Кроме того, при применении второго способа сильное давление (особенно на живот) может привести к выдавливанию из желудка проглоченной пищи и закупорке этой пищей дыхательных путей.

При втором способе следует также избегать резких насильственных движений руками пострадавшего ввиду опасности вывихов и переломов.

При том и другом способе искусственного дыхания нельзя допускать охлаждения пострадавшего (не оставлять его на сырой земле, на каменном, бетонном или металлическом полу). Под пострадавшего следует подстелить что-нибудь теплое, а сверху укрыть его. К ногам и туловищу пострадавшего следует по возможности приложить хорошо завернутые бутылки с горячей водой, горячие кирпичи или камни, но так, чтобы не обжечь пострадавшего. Делать все это следует очень быстро, не прерывая искусственного дыхания (во время вдоха), когда свои руки (при первом способе) или руки пострадавшего (при втором способе) могут быть на 2—3 *сек* отведены от грудной клетки пострадавшего.

5. Первая помощь при ранении

Всякая рана легко может быть загрязнена микробами, находящимися на ранящем предмете, на коже пострадавшего, а также в пыли, в земле, на руках оказывающего помощь и на грязном перевязочном материале.

Во избежание заражения столбняком (тяжелым заболеванием, которое дает большой процент смертности) особое внимание следует уделять ранам, загрязненным землей. Срочное обращение к врачу для введения противостолбнячной сыворотки предупреждает это заболевание.

Для того, чтобы избежать засорения раны во время перевязки, оказывающий первую помощь при ранениях должен чисто (с мылом) вымыть руки, а если сделать это почему-либо невозможно, следует смазать пальцы йодной настойкой; прикасаться даже вымытыми руками к самой ране не допускается.

При оказании первой помощи необходимо строго придерживаться следующих правил:

а) нельзя промывать рану водой или даже какими-либо лекарственными веществами; засыпать порошками и покрывать мазями, так как это препятствует заживанию раны, занося в нее грязь с поверхности кожи или вызывая тем самым последующее нагноение;

б) нельзя стирать с раны песок, землю и т. д., так как удалить таким способом все, что загрязняет рану, невозможно, но зато, наоборот, при этом можно глубже втереть грязь и легче вызвать заражение раны; очистить рану как следует может только врач;

в) нельзя удалять из раны сгустков крови, так как это может вызвать сильное кровотечение;

г) нельзя заматывать рану изоляционной лентой или накладывать паутину, так как в последней нередко бывают микробы столбняка.

Для оказания первой помощи при ранении следует вскрыть имеющийся в шкафчике (сумке) первой помощи индивидуальный пакет (наставление напечатано на его оболочке), наложить содержащийся в нем стерильный перевязочный материал на рану и завязать ее бинтом.

Индивидуальный пакет, используемый для закрытия раны, следует распечатывать так, чтобы не касаться руками той части повязки, которая должна быть наложена непосредственно на рану.

Если индивидуального пакета почему-либо не окажется, то для перевязки следует использовать чистый (если возможно, свежевыглаженный) носовой платок, чистую полотняную тряпочку и т. п.

На то место тряпочки, которое приходится непосредственно на рану, желательно накапать несколько капель йодной настойки, чтобы получить пятно размером больше раны, а затем наложить тряпочку на рану. Особенно важно применить йодную настойку указанным образом при загрязненных ранах.

6. Первая помощь при кровотечении

Для того, чтобы остановить кровотечение, необходимо:

а) поднять раненую конечность вверх;

б) кровоточащую рану закрыть перевязочным материалом (из пакета),

сложенным в комочек, и придавить его сверху, не касаясь пальцами самой раны; в таком положении, не отпуская пальца, держать в течение 4—5 *мин*; если кровотечение остановится, то, не снимая наложенного материала, поверх него наложить еще одну подушечку из другого пакета или же кусок ваты и забинтовать раненое место (с некоторым нажимом);

в) при сильном кровотечении, если оно не останавливается повязкой, применяется сдавливание кровеносных сосудов, питающих раненую область, при помощи сгибания конечности в суставах, а также пальцами, жгутом или закруткой; во всех случаях большого кровотечения необходимо срочно вызвать врача.

Остановка кровотечения пальцами

а) Быстро остановить кровотечение можно, прижав пальцами кровоточащий сосуд к подлежащей кости выше раны (ближе к туловищу).

На человеческом теле установлен ряд мест, где можно сдавить кровеносные сосуды. Наиболее удобные места и способы прижатия кровеносных сосудов приведены на рис 5.

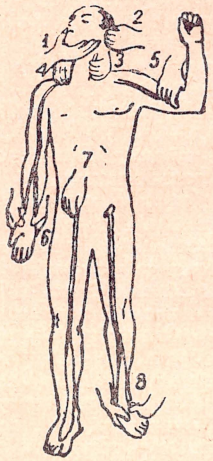


Рис. 5. Места и способы прижатия приводящих артерий при кровотечении: *1* — из сосудов лица; *2* — из лба и виска; *3* — из шеи; *4* — из подмышки; *5* — из предплечья; *6* — из кисти; *7* — из бедра и голени; *8* — из пальцев ног.

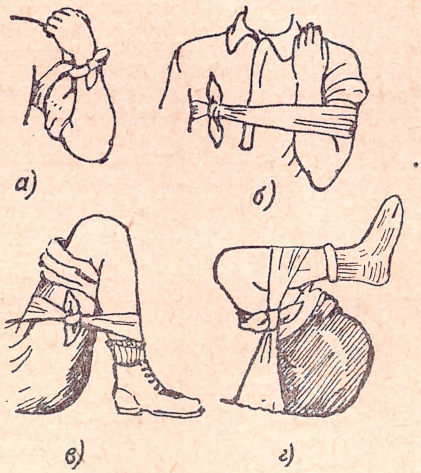


Рис. 6. Сгибание вышележащего сустава при кровотечении: *а* — из предплечья; *б* — из плеча; *в* — из голени; *г* — из бедра.

Кровотечение из сосудов нижней части лица останавливается прижатием челюстной артерии к краю нижней челюсти.

Кровотечение из виска и лба — прижатием височной артерии впереди уха.

Кровотечение из больших ран головы и шеи можно остановить, придавливая сонную артерию к шейным позвонкам.

Кровотечение из ран подмышечной впадины и плеча останавливают, прижимая подключичную артерию к кости и надключичной ямке.

При кровотечении из предплечья прижимается плечевая артерия посередине плеча.

При кровотечении из кисти и пальцев прижимаются две артерии в нижней трети предплечья у кисти.

Кровотечение из нижних конечностей останавливают путем придавливания бедерной артерии к костям таза.

Кровотечение из стопы можно остановить прижатием артерии, идущей по тылу стопы.

Придавливание пальцами кровоточащего сосуда должно производиться достаточно сильно.

б) Более быстро и надежно, чем прижатием пальца, можно остановить кровотечение сгибанием конечности в суставах (рис. 6).

Если у пострадавшего быстро засучить рукав или брюки и, сделав комок (пелот) из любой материи, вложить его в ямку, образующуюся при сгибании сустава, расположенного выше мест ранения, и сильно, до отказа, согнуть над этим комком сустав, то будет сдавлена проходящая в сгибе артерия, подающая к ране кровь.

В этом положении ногу или руку надо связать или привязать к туловищу пострадавшего.

Остановка кровотечения жгутом или закруткой

Когда сгибание в суставе применить нельзя (например, в случае одновременного перелома кости той же конечности), то при сильном кровотечении следует перетянуть всю конечность, накладывая жгут (рис. 7).

В качестве жгута лучше всего использовать какую-либо упругую, растягивающуюся ткань — резиновую трубку, подвязки, подтяжки и т. п.

Перед наложением жгута конечность (рука или нога) должна быть поднята кверху.

Если у оказывающего помощь нет помощника, то предварительное прижатие артерии пальцами можно поручить самому пострадавшему.

Накладывание жгута производится на ближайшую к туловищу часть плеча или бедра. Место, на которое накладывается жгут, должно быть обернуто чем-либо мягким, например, несколькими ходами бинта или соответствующим куском материи. Можно также накладывать жгут поверх рукава или брюк.

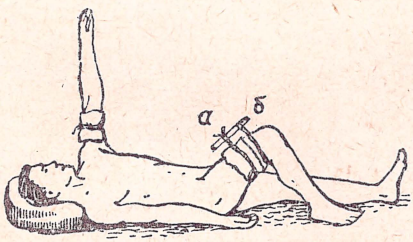


Рис. 7. Наложение жгута (на плечо) и закрутки (на бедро): *а* — закрутка; *б* — повязка, укрепляющая палочку.

Прежде чем наложить жгут, его нужно растянуть, а затем туго забинтовать конечность, не оставляя между оборотами жгута не покрытых им участков кожи.

Перетягивание жгутом конечности не должно быть чрезмерным, так как иначе могут быть стянуты и пострадать нервы, натяжение жгута следует доводить до прекращения кровотечения. Если будет обнаружено, что кровотечение полностью не прекратилось, следует наложить дополнительно (более туго) несколько оборотов жгута.

Наложенный жгут держать больше 1½—2 *ч* не допускается, так как это может привести к омертвлению обескровленной конечности. Боль, которую причиняет наложенный жгут, бывает очень сильна, в силу чего иногда приходится на время снимать жгут раньше. В этих же случаях, перед тем как снять жгут, необходимо прижать пальцами артерию, по которой идет кровь к ране, и дать пострадавшему отдохнуть от боли, а конечностям получить некоторый приток крови. После этого жгут накладывается вновь. Распускать жгут следует постепенно и медленно.

При отсутствии под руками какой-нибудь растягивающейся резиновой ленты можно перетянуть конечность так называемой «закруткой», сделанной из нерастягивающегося материала: галстука, пояса, скрученного платка или

полотенца, веревки, ремня и т. п. (рис. 8). Материал, из которого делается закрутка, обводится вокруг поднятой кверху и покрытой соответствующей подстилкой конечности и связывается узлом на наружной стороне конечности. В этот узел (или под него) продевается какой-нибудь твердый предмет в виде палочки, который закручивают до прекращения кровотечения.

Рис. 8. Наложение закрутки.

Слишком сильно затягивать «закрутку» нельзя. Закрутив до необходимой степени, палочку привязывают так, чтобы она не могла самопроизвольно раскрутиться (рис. 7).

При кровотечении из носа пострадавшего следует уложить или усадить, слегка откинув назад голову, расстегнув ворот, класть на переносицу и на нос холодную примочку, сжать пальцами мягкие части (крылья) носа. Ввести в нос кусок обеззараженной ваты или марли, смоченной в перекиси водорода.

7. Первая помощь при ожогах

Ожоги бывают трех степеней, начиная от легкого покраснения до тяжелого омертвления обширных участков кожи, а иногда и более глубоких тканей.

При тяжелых ожогах надо очень осторожно снять платье и обувь, лучше разрезать их. Необходимо помнить, что рана от ожога, будучи загрязнена, начинает гноиться и долго не заживает. Поэтому нельзя касаться руками обожженного участка кожи или смазывать его какими-либо мазями, маслами, вазелином или растворами. Обожженную поверхность надо перевязать так же, как свежую рану, покрыть стерилизованной тряпкой, а сверху наложить слой ваты и все закрепить бинтом, после чего направить пострадавшего в лечебное учреждение. Этот самый простой и легко выполнимый способ дает лучшие результаты в дальнейшем лечении ожогов. Такой способ первой помощи надо применять при всех ожогах, чем бы они ни были вызваны: паром, вольтовой дугой, горячей канифолью и т. п. При этом не следует вскрывать пузырей, удалять приставшую мастику, канифоль или другие смолистые вещества, так как, удаляя их, легко содрать кожу и тем самым создать благоприятные условия для заражения раны микробами с последующим нагноением. Нельзя также отдирать обгоревшие приставшие куски одежды, в случае необходимости их следует обрезать острыми ножницами. При ожогах глаз вольтовой дугой следует применить холодные примочки из борной кислоты и немедленно направить пострадавшего к врачу.

При ожогах, вызванных кислотами, щелочами и другими едкими веществами, пораженное место должно быть тщательно промыто большим количеством воды. После этого обожженное место следует промыть 5-процентным раствором перманганата калия. Вместо раствора перманганата калия можно применять: при ожогах кислотой — 10-процентный раствор углеаммониевой соли и двууглекислого натрия; при ожогах щелочью — слабый раствор (3—6% по объему) уксусной кислоты или раствор (1—2% по объему) соляной кислоты. После промывки обожженные участки следует покрыть марлей, пропитанной смесью разных частей масла (льняного или оливкового) и известковой воды.

В случае попадания едких веществ в виде жидкости, паров и газов в глаза и полость рта необходимо произвести промывку или полоскание пострадавших мест:

при попадании кислоты — 5-процентным раствором двууглекислого натрия;

при попадании щелочи — 3-процентным раствором уксусной кислоты или 2-процентным раствором борной кислоты.

В случае попадания в дыхательные пути кислоты необходимо дышать распыленным при помощи пульверизатора 10-процентным раствором двууглекислого натрия, а при попадании щелочи — распыленной 5-процентной уксусной кислотой.

При порезах стеклом с одновременным воздействием кислоты или щелочи прежде всего необходимо убедиться в том, что в ране нет осколков стекла, а затем быстро промыть рану соответствующим раствором, смазать края ее раствором йода и перевязать порез, пользуясь стерильной ватой и бинтом.

При значительных ожогах пострадавшего после оказания первой помощи следует сразу же направить к врачу.

Перечисленные выше растворы должны всегда иметься в аптечке.

8. Первая помощь при отмораживании

Согласно новейшим медицинским указаниям, растирать замерзшие части тела снегом не рекомендуется. В снегу часто попадаются льдинки и песчинки, могущие расцарапать замороженную кожу и вследствие ее меньшей стойкости против заражения вызвать нагноение. Для растирания замерзших частей тела лучше всего применять сухие теплые перчатки или суконки.

В помещении отмороженную конечность можно погрузить в таз или ведро с водой обычной комнатной температуры.

Постепенно воду следует заменять более теплой, доведя ее до температуры тела 37°С.

После того как отмороженное место покраснеет, его следует смазать жиром (маслом, салом, борной мазью) и завязать теплой повязкой (шерстяной, суконной и т. д.).

После перевязки отмороженную руку или ногу следует держать приподнятой, что уменьшает боль и предупреждает осложнения.

9. Первая помощь при переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок

При переломах и вывихах основная задача первой помощи — дать больной конечности самое удобное и самое покойное положение. Конечность должна находиться в полной неподвижности. Это правило является обязательным не только для устранения болевых ощущений, но и для предупреждения ряда добавочных повреждений окружающих тканей, а также, когда кости изнутри прокалывают кожу.

Для оказывающего помощь наличие перелома или вывиха не имеет значения, так как во избежание повреждения вправлять вывих должен только врач. Необходимо сохранить наиболее покойное положение поврежденной части тела также во время доставки пострадавшего в лечебное учреждение.

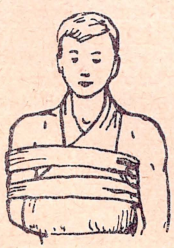


Рис. 9.

Перелом черепа. При падении (ударе) головой или при ударе по голове, вызвавшем бессознательное

Рис. 10.

состояние, кровотечение из ушей или рта, следует предполагать возможность перелома черепа.

Первая помощь в этом случае должна заключаться в прикладывании к голове холодных предметов (бутылки со снегом или холодной водой, холодной примочки и др.).

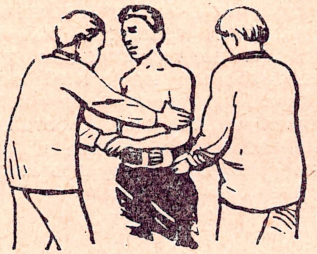


Рис. 11. Наложение шины при переломе предплечья (стрелка показывает направление легкого давления, которое создается для вытяжения предплечья).

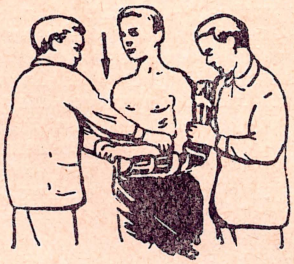


Рис. 12. Наложение шины при переломе плеча (стрелка показывает направление небольшого давления, которое создается для вытяжения плеча).

Перелом позвоночника. При падении с высоты (например, с мачты) или при обвалах, если есть подозрение, что сломан позвоночник (резкая боль в позвоночнике, невозможно согнуть спину и повернуться) первая помощь должна сводиться к следующему: осторожно подсунуть под пострадавшего доску, не поднимая его, или повернуть пострадавшего на живот лицом вниз и строго следить, чтобы при поднимании пострадавшего туловище его не перегибалось (во избежание повреждения спинного мозга).

Переломы и вывихи ключицы. Признаки — боль в области ключицы и явно выраженная припухлость.

Первая помощь:

а) положить в подмышечную впадину больной стороны небольшой комок ваты, марли или какой-либо материи;

б) руку, согнутую в локте под прямым углом, прибинтовать к туловищу (рис. 9), бинтовать следует от больной конечности на спину;

в) руку ниже локтя подвязать косынкой к шее (форма косынки показана на рис. 10);

г) к области повреждения приложить холодный предмет (бутылку со снегом или холодной водой и др.).

Переломы и вывихи костей рук. Признаки — боль по ходу кости, неестественная форма конечности, неестественная подвижность в месте, где нет сустава (при наличии перелома), припухлость.

Первая помощь: наложить соответствующие шины, хранящиеся в шкафчике (рис. 11 и 12). Если шин не оказалось, то, так же как и при переломе ключицы, подвесить и прибинтовать руку к туловищу, не подкладывая комка в подмышечную впадину. Если рука (при вывихе) отстает от туловища, подложить между рукой и туловищем что-либо мягкое (например, сверток из одежды, мешков и т. д.). К месту повреждения следует приложить холодный предмет. При отсутствии бинта и косынки следует подвесить руку на поле пиджака (рис. 13).

Переломы и вывихи костей кисти и пальцев рук

При подозрении на перелом или вывих костей кисти следует прибинтовать кисть руки к широкой (шириной с ладонь) шине так, чтобы шина начиналась от середины предплечья, а кончалась у конца пальцев. Предварительно

должен быть вложен в ладонь комок ваты, бинт и т. п. с тем, чтобы пальцы были над ними несколько согнуты.

К месту повреждения следует приложить холодный предмет.

Переломы и вывихи нижней конечности. Признаки — боль по ходу кости, припухлость, неестественная форма в месте, где нет сустава (при переломе). Первая помощь — укрепить больную конечность шиной, фанерной пластинкой, палкой, картоном или каким-либо другим подобным предметом так, чтобы один конец пластинки заходил выше края таза до подмышки, а другой достигал пятки (рис. 14). Этим достигается полный покой всей нижней конечности. По возможности следует шину накладывать, не приподнимая ноги, а только придерживая ее на месте, проталкивая повязки палочкой под поясницей, коленом и пяткой, как это показано на рис. 14. К месту повреждения следует приложить холодный предмет.

Рис. 13. Подвешивание руки на поле пиджака.

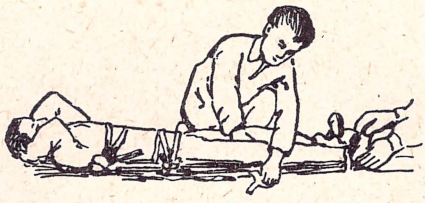


Рис. 14. Наложение шины при переломе бедра.

Перелом ребер. Признаки — боль при дыхании, кашле, чихании и движениях. Первая помощь — туго забинтовать грудь или стянуть полотенцем во время выдоха.

Первая помощь при ушибах. При наличии уверенности, что пострадавший получил только ушиб, а не перелом или вывих, к месту ушиба следует приложить холодный предмет (снег, лед, тряпку, смоченную холодной водой) и плотно забинтовать ушибленное место. При отсутствии ранения кожи смазывать ее йодом, растирать и накладывать согревающий компресс не следует, так как все это ведет лишь к усилению болей. При ушибах живота, при наличии обморочного состояния, резкой бледности лица и сильных болей следует немедленно вызвать скорую помощь для направления в больницу (возможны разрывы внутренних органов с последующим внутренним кровотечением). Так же следует поступать и при тяжелых ушибах всего тела вследствие падения.

При растяжении связок, например при подвертывании стопы, когда человек оступился (признаками чего является резкая боль в суставе и припухлость), первая помощь заключается в прикладывании холодного предмета, тугом бинтовании и покое.

10. Инородные тела

При попадании инородного тела под кожу или под ноготь удалять его можно лишь в том случае, если имеется уверенность, что это будет сделано легко и полностью. При малейшем затруднении это следует делать врачу. После удаления инородного тела необходимо смазать место ранения йодной настойкой и наложить повязку.

Инородные тела, попавшие в глаз, удаляют лучше всего промыванием струей раствора борной кислоты или чистой водой из чайника с ватки или марли, положив пострадавшего на здоровую сторону и направляя струю от наружного угла глаза (от виска) к внутреннему (к носу). Тереть глаз не следует. Инородные тела в дыхательном горле или пищеводе без врача удалять не следует.

11. Первая помощь при обмороке, тепловом и солнечном ударе и отравлениях

При угрожающем обмороке (внезапные жалобы на головокружение, тошноту, стеснение в груди, недостаток воздуха, потемнение в глазах) пострадавшего следует уложить, опустив голову и приподняв ноги и дать выпить холодной воды и нюхать нашатырный спирт. Класть на голову примочки и лед не следует.

Так же следует поступать, если обморок уже наступил.

При тепловом и солнечном ударах, когда человек, работающий в жарком помещении (например, в котельной), на солнцепеке или в душную безветренную погоду, почувствует внезапную слабость и головную боль, а тем более обратит на себя внимание нетвердой походкой, пошатыванием и т. п., он должен быть немедленно освобожден от работы и выведен на свежий воздух или в тень.

При появившихся резких признаках недомогания (слабой деятельности сердца — частом, слабом пульсе, бессознательном состоянии, поверхностном, слабом, стонущем дыхании, судорогах) необходимо немедленно избавить пострадавшего от дальнейшего влияния жары (удалить из жаркого помещения, перенести в прохладное место, уложить, раздеть, охладить тело, обмахивать лицо, смачивать голову и грудь, обрызгивать холодной водой.

При остановке дыхания или резком его расстройстве следует делать искусственное дыхание.

При отравлении ядовитыми газами следует немедленно вывести пострадавшего на свежий воздух и организовать подачу кислорода для дыхания. Одновременно необходимо сразу же вызвать врача.

Для подачи пострадавшему кислорода на носик воронки диаметром 12 *см* надо надеть резиновую трубку. Другой конец которой соединяется с источником кислорода (резиновой подушкой, газометром, баллоном). Осторожно открыть кран у подушки или вентиль у баллона (с редуктором), накрыть воронкой нос и рот пострадавшего.

При заметном ослаблении дыхания необходимо произвести искусственное дыхание с одновременной подачей пострадавшему кислорода.

Если это возможно, пострадавшему следует выпить большое количество молока (в некоторых случаях кофе).

При отравлении хлором, кроме указанных мер, пострадавший должен вдыхать сильно разбавленный аммиак.

При отравлении мышьяком и его соединениями пострадавшему каждые 10 *мин* следует давать ложками противоядие, состоящие из смеси двух жидкостей:

а) 16 *мл* раствора сернокислой окиси железа плотностью 1,428 и 45 *мл* воды;

б) 3 части окиси магния и 36 частей воды. Смесь оказывает действие в свежеприготовленном виде.

Противоядием может также служить 75 *г* окиси магния и 500 *мл* воды, которая дается пострадавшему ложками через 3—5 *мин*; рекомендуются обильное введение жидкости (особенно молока или известковой воды), сырых яиц, а также холодное обливание.

При отравлении желтым (белым) фосфором пострадавшему необходимо каждые 5 *мин* давать по чайной ложке (до наступления рвоты) раствор сернокислой меди (1 *г* на 50 *мл* воды).

При отравлении цианистыми соединениями пострадавшему необходимо, кроме вдыхания кислорода, давать большое количество темно-красного раствора перманганата калия или порошка древесного угля.

При отравлении солями меди, свинца, ртути, селитрой пострадавшему необходимо давать яичный белок и большое количество молока.

При отравлении аммиаком применять химические противоядия до прихода врача не следует.

Перечисленные средства (кроме быстропортящихся) должны находиться в шкафу-аптечке.

12. Эвакуация лиц, пострадавших от газа, из газоотравленной зоны и оказание им первой помощи

а) Если лицо, находящееся в помещении, опасном в отношении загазованности, почувствует себя плохо или у него появятся признаки отравления газом (возбужденное состояние, слабость, головокружение, тошнота и пр.), то он должен немедленно выйти из этого помещения на свежий воздух. Если состояние пострадавшего настолько ухудшится, что он самостоятельно выйти из загазованного помещения не может, то наблюдающий, который до этого должен находиться вне загазованного помещения, должен немедленно вывести или вынести пострадавшего из загазованного помещения.

б) Наблюдающий перед входом в загазованное помещение для оказания помощи пострадавшему должен надеть маску кислородного или шлангового противогаза. Применение в этих случаях фильтрующих противогазов не допускается.

в) Если ухудшение самочувствия при появлении признаков отравления газом обнаружится у лица, находящегося в колодце газопровода, наблюдающие, находящиеся на поверхности у люка-колодца, должны немедленно, используя веревку, прикрепленную к плечевым лямкам предохранительного пояса, помочь пострадавшему выбраться из колодца или осторожно вытащить его при потере сознания пострадавшим.

г) Если самочувствие лица, выведенного из загазованного места, продолжает оставаться плохим и имеются признаки отравления газом, то пострадавший должен быть немедленно направлен в лечебное учреждение.

После удаления лица, потерявшего сознание, из загазованной атмосферы на свежий воздух необходимо немедленно распустить и расстегнуть его одежду, стесняющую или затрудняющую дыхание (расстегнуть воротник, ослабить пояс и т. п.). Если по условиям внешней среды (дождь, снег, ветер, буря и т. п.) пострадавшего нельзя оставить на открытом воздухе, то его необходимо немедленно поместить в теплое незагазованное помещение.

д) Если пострадавший от газа после того, как он был удален из загазованной зоны, пришел в сознание, то его необходимо срочно доставить к врачу.

е) Если пострадавший после удаления его из загазованной зоны продолжает находиться в бессознательном состоянии или у него слабое нервозное дыхание, слабый пульс и т. п., то не ожидая прихода врача, необходимо немедленно делать ему искусственное дыхание. Одновременно, не прекращая искусственного дыхания, необходимо срочно вызвать врача.

ж) Искусственное дыхание необходимо производить непрерывно до прибытия врача. После прибытия врача оказание помощи пострадавшему надлежит выполнять по указаниям врача. Если до прибытия врача у пострадавшего восстановится самостоятельное дыхание, то искусственное дыхание следует прекратить.

13. Переноска и перевозка пострадавшего

При поднимании, переноске и перевозке пострадавшего необходимо не причинять ему беспокойства и боли, не допускать сотрясения, не придавать ему неудобного или опасного положения. При малейшей возможности нужно найти помощников и переносить пострадавшего на носилках, сделанных из подходящего материала. Поднимать пострадавшего и класть его на носилки необходимо согласованно, дружно, лучше даже по счету (по команде). Брать пострадавшего нужно с одной стороны (со здоровой), стоя на одном и том же колене, подсовывая руки под спину и под сиденье настолько, чтобы пальцы из-под пострадавшего показались с другого бока его. При этом при малейшей возможности следует не переносить пострадавшего к носилкам, а, не вставая с колен, приподнимать его с земли с тем, чтобы кто-нибудь другой подставил в это время носилки под пострадавшего.

Это особенно важно при всякого рода переломах. В этих случаях необходимо также, чтобы кто-либо поддерживал место перелома. При переломе позвоночника, если носилки мягкие, а также при переломе нижней челюсти, если пострадавший задыхается, нужно класть пострадавшего лицом вниз.

По ровному месту пострадавшего следует нести ногами вперед, при подъеме в гору или по лестнице, наоборот, головой вперед. Носилки следует нести в горизонтальном положении.

Для того чтобы не качать носилок, носильщики должны идти не в ногу, с несколько согнутыми коленями и возможно меньше поднимать ноги (чтобы предупредить толчки).

При снимании пострадавшего с носилок поступать так же, как и при поднимании пострадавшего с земли для подъема на носилки.

При переноске носилок на большое расстояние носильщики должны нести их на лямках, привязанных к ручкам, перекинув лямки через шею.

При перевозке тяжело пострадавшего лучше, если это возможно, положить его (не перекладывая) в повозку на тех же носилках, подстелив соломы, сена, травы и т. п., при этом надо ехать осторожно, избегая тряски.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ ЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

(Госэнергоиздат, 1963 г.)

I. Назначение и область применения Правил

1. В настоящих Правилах содержится классификация защитных средств, требования к ним и указания по их эксплуатации, методика и нормы их испытаний.

Настоящие Правила являются неотъемлемой частью Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок станций и подстанций, городских электросетей и высоковольтных воздушных линий.

Знание настоящих Правил в объеме, соответствующем занимаемой должности, обязательно для инженерно-технического персонала и рабочих, занимающихся эксплуатацией и ремонтом электрооборудования электрических станций и сетей.

2. Защитные средства должны полностью удовлетворять требованиям настоящих Правил. Защитные средства, не удовлетворяющие этим требованиям, использовать запрещается. Руководящий инженерно-технический персонал должен обеспечить при пользовании защитными средствами соблюдение требований настоящих Правил и Правил техники безопасности при эксплуатации воздушных высоковольтных линий, электроустановок станций и подстанций и городских электросетей.

II. Определения и общие положения

1. Определения

3. Защитными средствами называются приборы, аппараты, переносные и перевозимые приспособления и устройства, а также отдельные части устройств, приспособлений и аппаратов, служащие для защиты персонала, работающего в электроустановках, от поражения электрическим током, от воздействия электрической дуги и продуктов ее горения и т. п.

Защитные средства, являющиеся частью конструкции электроустановки (постоянные ограждения, стационарные заземляющие ножи и т. п.), в по-

нятие защитных средств не входят и в настоящих Правилах не рассматриваются.

4. К защитным средствам относятся:

а) изолирующие оперативные штанги, изолирующие клещи для операций с предохранителями, указатели напряжения для определения наличия напряжения и указатели напряжения с дополнительным сопротивлением для фазировки;

б) изолирующие измерительные штанги, токоизмерительные клещи;

в) изолирующие лестницы, изолирующие площади, габаритники, штанги для установки габаритников, изолирующие тяги, захваты и инструмент с изолированными ручками;

г) резиновые диэлектрические перчатки, боты, галоши, коврики. Изолирующие подставки;

д) переносные заземления;

е) временные ограждения, предупредительные плакаты, изолирующие колпаки и накладки;

ж) защитные очки, брезентовые рукавицы, противогазы, предохранительные пояса, страхующие канаты.

5. Все изолирующие защитные средства делятся на:

а) основные защитные средства;

б) дополнительные защитные средства.

Основными называются такие защитные средства, изоляция которых надежно выдерживает рабочее напряжение электроустановки и при помощи которых допускается касаться токоведущих частей, находящихся под напряжением.

Испытательное напряжение для основных защитных средств зависит поэтому от рабочего напряжения установки и должно быть не менее трехкратного значения линейного напряжения в электроустановках с изолированной нейтралью или с нейтралью, заземленной через компенсирующий аппарат, и не менее трехкратного фазного напряжения в электроустановках с глухозаземленной нейтралью.

Дополнительными называются такие защитные средства, которые сами по себе не могут при данном напряжении обеспечить безопасность от поражения током. Они являются дополнительной к основным средствам мерой защиты, а также служат для защиты от напряжения прикосновения, шагового напряжения и дополнительным защитным средством для защиты от воздействия электрической дуги и продуктов ее горения.

Дополнительные изолирующие защитные средства испытываются напряжением, не зависящим от напряжения электроустановки, в которой они должны применяться.

6. К основным защитным изолирующим средствам в электроустановках напряжением выше 1 000 *в* относятся:

а) оперативные и измерительные штанги;

б) изолирующие и токоизмерительные клещи;

в) указатели напряжения;

г) изолирующие устройства и приспособления для ремонтных работ, как, например, изолирующие лестницы, изолирующие площадки, изолирующие тяги, непосредственно соприкасающиеся с проводом щитовые габаритники, захваты для переноски гирлянд, изолирующие штанги для укрепления зажимов и для установки габаритников, изолирующие звенья телескопических вышек.

7. Основные защитные средства должны выполняться из изоляционных материалов с достаточно устойчивыми диэлектрическими характеристиками (фарфор, бакелит, эбонит, гетинакс, древесно-слоистые пластики, пластические материалы и т. п.). Допускается также применение дерева, проваренного в льняном или других высыхающих маслах. Применение парафина или аналогичных веществ для пропитки запрещается.

Материалы, поглощающие влагу (бакелит, дерево и др.), должны быть покрыты влагостойким лаком и иметь гладкую поверхность без трещин, отслоений и царапин. В электроустановках до 15 *кв* допускается также

применение штанг с фарфоровыми изоляторами в качестве изолирующей части и с удлинителями из сухого дерева и других изоляционных материалов.

8. К дополнительным защитным изолирующим средствам, применяемым в электроустановках напряжением выше 1 000 *в*, относятся:

а) диэлектрические перчатки;
б) диэлектрические резиновые коврики;
в) диэлектрические боты;
г) изолирующие подставки.

9. К основным защитным изолирующим средствам, применяемым в электроустановках напряжением до 1 000 *в*, относятся:

а) диэлектрические перчатки;
б) инструмент с изолированными ручками;
в) указатели напряжения.

10. К дополнительным защитным изолирующим средствам, применяемым в электроустановках напряжением до 1 000 *в*, относятся:

а) диэлектрические галоши;
б) диэлектрические резиновые коврики;
в) изолирующие подставки.

11. Выбор тех или других изолирующих защитных средств для применения при оперативных переключениях или ремонтных работах регламентируется Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок и линий электропередачи, специальными инструкциями (например, инструкциями по ремонту линий электропередачи, находящихся под напряжением), а также определяется по местным условиям на основании требований этих правил и инструкций.

12. В настоящих Правилах под напряжением, на которое рассчитанно то или другое защитное средством, понимается класс напряжения.

В табл. 1 приведены величины наибольшего рабочего напряжения, при котором могут применяться защитные средства для определенного класса напряжения.

В таблицах и тексте Правил под термином «напряжение до» подразумевается напряжение, включая указываемое значение (например, «напряжение до 10 *кв*» означает — напряжение до 10 *кв* включительно).

Таблица 1

Класс напряжения, на которое рассчитано защитное средство, *кв*	Наибольшее допустимое рабочее напряжение, *кв*	Класс напряжения на которое рассчитано защитное средство, кв	Наибольшее допустимое рабочее напряжение, *кв*
3	3,5	110	126
6	6,9	150	172
10	11,5	220	252
15	17,5	330	363
20	28	500	525
35	40,5		

2. Комплектование электроустановок защитными средствами

13. Персонал, обслуживающий электроустановки, должен быть снабжен всеми необходимыми защитными средствами, обеспечивающими безопасность обслуживания этих электроустановок.

Требуемые защитные средства должны находиться в качестве инвентарных в распределительных устройствах и цехах электростанций, на подстанциях, в трансформаторных и распределительных пунктах электросетей или

могут входить в инвентарное имущество оперативно-выездных бригад, РМС, бригад централизованного ремонта, передвижных лабораторий и пр.

14. Распределение инвентарных защитных средств между объектами, оперативно-выездными бригадами, РМС и пр. производится в соответствии с системой организации эксплуатации, местными условиями и с учетом экономических соображений.

Это распределение должно быть зафиксировано в списках, утвержденных главным инженером предприятия.

15. При комплектации инвентарных защитных средств необходимо иметь на каждую электростанцию или подстанцию не менее чем по одной оперативной штанге и одному указателю напряжения на каждое напряжение.

Количество и место нахождения дополнительных или запасных штанг и указателей напряжения определяются по местным условиям.

Нормы комплектования защитными средствами вводимых в эксплуатацию электроустановок приведены в приложении *Д*.

16. В каждом трансформаторном пункте или закрытом распределительном устройстве городских электросетей должна находиться одна оперативная штанга и изолирующая подставка или боты вместо нее.

Если выездной оперативный и оперативно-ремонтный персонал, обслуживающий электроустановки городских электросетей, обеспечен инвентарными оперативными штангами и ботами, то комплектование этих электроустановок указанными защитными средствами производится по усмотрению главного инженера электросетей.

17. В каждой оперативно-выездной бригаде, лаборатории, специализированной ремонтной бригаде, персонал которых сам производит подготовку рабочих мест, должны иметься инвентарные указатели напряжения на каждое напряжение обслуживаемых распределительных устройств, воздушных и кабельных линий и не менее двух комплектов резиновых диэлектрических перчаток.

18. Перед каждым пусковым устройством электродвигателей (за исключением устройств дистанционного управления) должны находиться диэлектрические коврики, а в сырых местах — изолирующие подставки. Коврики могут быть переносными.

19. Ответственность за своевременное обеспечение электроустановок испытанными защитными средствами, организацию правильного хранения и создание необходимого резерва их, своевременное производство периодических осмотров и испытаний, изъятие негодных средств, пополнение наличия из запаса и организацию учета защитных средств — несет начальник цеха, службы, подстанции, участка сети и в целом по предприятию — главный инженер.

20. Ответственность за наличие, пригодность, правильное хранение и правильное использование защитных средств, выданных в отдельное распределительное устройство, несет персонал, обслуживающий электроустановку. При обнаружении негодных защитных средств он обязан немедленно изъять их, поставить в известность одного из лиц, перечисленных в п. 19, и сделать запись в журнале учета и содержания защитных средств.

21. Лица, получившие защитные средства в индивидуальное пользование, отвечают за правильную эксплуатацию их и своевременную отбраковку в случае неисправности.

3. Порядок содержания защитных средств

22. Защитные средства, находящиеся в эксплуатации и в запасе, должны храниться и перевозиться в условиях, обеспечивающих их исправность и пригодность к употреблению без предварительного восстановительного ремонта, поэтому защитные средства должны быть защищены от увлажнения, загрязнения и механических повреждений.

23. Защитные средства из бакелита, пластических материалов, дерева, эбонита должны храниться в закрытых помещениях.

Находящиеся в эксплуатации защитные средства из резины должны храниться в закрытых помещениях, в специальных шкафах, на стеллажах, в ящиках и т. п. отдельно от инструмента. Они должны быть защищены от воздействия масел, бензина и тому подобных веществ, разрушающих резину, а также от прямого воздействия солнечных лучей и в отдалении от нагревательных приборов.

Защитные средства из резины, находящиеся в запасе, должны храниться в отапливаемом темном, сухом помещении при температуре $0 \div +25°C$.

24. Изолирующие штанги должны храниться в вертикальном положении подвешенными или установленными в стояках, без соприкосновения со стеной.

Допускается хранение штанг в горизонтальном положении. При этом должна быть исключена возможность их прогиба.

25. Изолирующие клещи должны храниться на специальных полках так, чтобы они не касались стен.

26. Указатели напряжения и токоизмерительные клещи должны храниться в футлярах.

27. Специальные места для развески (при хранении) переносных заземлений должны быть снабжены номерами в соответствии с номерами, имеющимися на переносных заземлениях.

28. Противогазы должны храниться в сухих помещениях в специальных чехлах или футлярах.

29. Для хранения защитных средств, находящихся в распределительном устройстве станции или подстанций или в трансформаторном пункте электросети, должно быть отведено место у входа в это помещение с приспособлениями для их размещения, как-то:

а) крючками для развески штанг, переносных заземлений, предупредительных плакатов;

б) шкафчики, стеллажи и т. п. для размещения перчаток, галош, ковриков, защитных очков, противогаза и указателя напряжения.

Временные ограждения (щиты и т. п.) следует хранить в помещении распределительного устройства, если они не загромождают проходов. В противном случае они должны храниться вне распределительных устройств.

30. Для хранения изолирующих защитных средств, находящихся в пользовании оперативно-выездных бригад, РМС, ремонтных бригад, лабораторий или в индивидуальном пользовании персонала, должны выделяться ящики или сумки. Хранение защитных средств вместе с прочим инструментом бригад запрещается.

31. Изолирующие устройства и приспособления для работ под напряжением: изолирующие лестницы, площадки и другие аналогичные устройства — должны храниться в отведенных местах и быть защищены от влаги и пыли.

4. Контроль за состоянием защитных средств и их учет

32. Учет всех изолирующих средств, предохранительных поясов и переносных заземлений должен быть поставлен так, чтобы можно было удобно и просто проследить местонахождение этих средств и прохождение ими периодических осмотров и испытаний.

33. Проверка наличия и состояния защитных средств, находящихся в эксплуатации, производится начальниками цехов, служб и подстанций или уполномоченными на это лицами V группы. Результаты проверки должны регистрироваться в журнале учета и содержания защитных средств с указанием даты и фамилии проверявшего.

34. Защитные средства, находящиеся в индивидуальном пользовании, должны учитываться в журнале учета и содержания защитных средств с записью даты выдачи, наименования и номера защитных средств и распиской лица, получившего их.

35. Все находящиеся в эксплуатации изолирующие защитные средства, предохранительные пояса и переносные заземления должны быть пронумеро-

ваны. Нумерация устанавливается по электростанции, электросети, подстанции отдельно по каждому виду защитных средств.

Номер наносится непосредственно на самом защитном средстве. Он может быть совмещен со штампом об испытании.

Для защиты средств, состоящих из нескольких частей (указатели напряжения, измерительные штанги и т. п.), обязательно проставление на каждой его части общего для данного средства номера.

36. Все защитные средства при приемке в эксплуатацию должны быть испытаны независимо от заводского испытания, а также должны подвергаться периодическим контрольным осмотрам, электрическим и механическим испытаниям в сроки и по нормам, указанным в приложениях *А* и *Б*.

37. Внеочередные испытания защитных средств должны производиться при наличии признаков неисправности, после ремонта их и при замене каких-либо частей.

38. Результаты электрических и механических испытаний защитных средств записываются в журнал испытаний, который должен быть заведен в лаборатории, производящей эти испытания. Форма журнала не регламентируется.

39. На защитные средства, кроме инструмента с изолированными ручками, прошедшие испытания, должен ставиться штамп, имеющий следующую форму:

№ _____

Годно до _____ *кв.* до _____ 196_____ г.

_____

(название лаборатории)

Штамп должен быть хорошо виден. Он должен быть выбит, нанесен прочной несмываемой краской или наклеен на изолирующей части около упорного кольца изолирующих защитных средств (штанг, указателей, клещей, устройств и приспособлений для ремонта под напряжением и т. п.) или у края резиновых изделий. Если защитное средство состоит из нескольких частей, штамп ставится только на одной части. На защитных средствах, которые при периодическом испытании или в промежутках между сроками испытания признаны негодными, штамп должен быть перечеркнут накрест красной краской.

Способ маркировки испытанного инструмента с изолированными ручками устанавливается на местах в зависимости от конструкции инструмента. Регистрация испытанного инструмента может проводиться по номеру, выбитому на металлической части инструмента или выштампованному на его изоляции.

40. На защитные средства, принадлежащие сторонним организациям, кроме наложения штампа, заказчику выдаются протоколы испытаний по формам, приведенным в приложении *В*.

5. Общие правила пользования защитными средствами

41. Пользование изолирующими защитными средствами должно производиться по их прямому назначению в электроустановках напряжением не выше того, на которое защитные средства рассчитаны, в строгом соответствии с настоящими Правилами.

42. Все основные изолирующие защитные средства рассчитаны на применение их в закрытых или открытых распределительных устройствах и на воздушных линиях электропередачи только в сухую погоду. Поэтому использование этих защитных средств на открытом воздухе в сырую погоду (во время дождя, снега, тумана, измороси) запрещается.

В открытых распределительных устройствах в сырую погоду могут быть использованы изолирующие средства специальной конструкции, предназначенные для работы в таких условиях.

Изготовление, испытание и использование такими защитными средствами должны производиться в соответствии с техническими условиями и по конструкциям, согласованным с Техническим управлением по эксплуатации энергосистем и технической инспекцией ЦК профсоюза.

43. Перед каждым употреблением защитного средства персонал обязан:

а) проверить его исправность и отсутствие внешних повреждений, очистить и обтереть от пыли; резиновые перчатки проверить на отсутствие проколов;

б) проверить по штампу, для какого напряжения допустимо применение данного средства и не истек ли срок периодического его испытания.

Пользоваться защитными средствами, срок испытания которых истек, запрещается, так как такие средства считаются негодными.

III. Требования к отдельным видам защитных средств и правила пользования ими

1. Изолирующие штанги

44. Изолирующие штанги предназначены для оперативной работы, производства измерений (проверка изоляции и соединителей на линиях электропередачи и подстанциях), очистки изоляции от пыли, установки габаритников, установки разрядников и т. п.

Изолирующие штанги могут быть универсальные, т. е. иметь сменные головки, предназначенные для выполнения различных функций.

45. Изолирующая штанга состоит из трех основных частей: а) рабочей части; б) изолирующей части; в) захвата-ручки.

46. Рабочая часть состоит из укрепленного непосредственно на изолирующей части наконечника, имеющего форму, зависящую от назначения штанги. В измерительных штангах прибор для измерения относится к рабочей части штанги.

47. Изолирующей частью штанги является участок от рабочей части до границы захвата.

Изолирующая часть штанги должна выполняться из материалов, указанных в п. 7.

Штанги для наложения заземления могут изготовляться из любого изоляционного материала.

Со стороны захвата-ручки изолирующая часть штанги ограничена упором, выполненным в виде кольца, изготовленного из изоляционного материала и насаженного на изолирующую часть. Диаметр упорного (ограничительного) кольца должен быть на 5—20 *мм* больше диаметра ручки. Отмечать границу между изолирующей частью и захватом-ручкой только пояском краски, нанесенным на штангу, запрещается.

48. Захват-ручка служит для того, чтобы держать штангу при работе с ней. Она может быть выполнена из того же материала, что и изолирующая часть, или из другого изоляционного материала. Захват-ручка может представлять со штангой одно целое или быть отдельным звеном.

49. Изолирующие штанги (в том числе штанги для наложения заземления) должны иметь размеры не менее указанных в табл. 2. В штангах на напряжение до 15 *кв* с фарфоровыми изоляторами и удлинителями из изоляционного материала в минимальную длину изолирующей части, предусмотренную в табл. 2, входит длина изолятора и часть удлинителя от изолятора до упора (границы захвата).

50. Размеры рабочей части не нормируются. Однако они должны быть такими, чтобы при работе со штангой исключалась возможность замыкания между фазами и на заземленные части.

У оперативных штанг наконечник рабочей части должен иметь на конце утолщение или изгиб крючка для предотвращения соскальзывания при оперировании с разъединителями. Общая длина изолирующих штанг должна обеспечить свободное пользование ими с пола или с земли.

51. Общая длина изолирующих штанг, предназначенных для измерений, чистки изоляции оборудования от пыли и пр., определяется условиями работы с ними. Эти штанги могут быть составными, состоящими из нескольких звеньев. Составными могут быть также оперативные штанги, используемые выездным персоналом. У составных штанг суммарная длина по изоляции должна быть не менее значений, указанных в табл. 2.

52. Вес оперативной штанги должен быть таким, чтобы обеспечивалась возможность свободной работы с ней одного человека.

Для этого длину захвата-ручки рекомендуется выбирать такой, чтобы человек, приложив усилие, не превышающее 8 *кг*, был в состоянии свободно оперировать штангой.

Специальные штанги для измерений и испытаний могут изготовляться в расчете на работу ими двух и более человек.

Таблица 2

Минимальные размеры изолирующих штанг

Номинальное напряжение электроустановки	Длина, *м*	
	изолирующей части (по изоляции)	захвата-ручки
До 1 000 *в*	Не нормируется, определяется удобством пользования	
До 15 *кв*	0,7	0,3
Выше 15 до 35 *кв*	1,1	0,4
Выше 35 до 110 *кв*	1,4	0,6
154 *кв*	2,0	0,8
220 *кв*	2,5	0,8
330 *кв*	3,0	0,8
400 и 500 *кв*	4,0	0,1

53. Для соединения звеньев изолирующей части штанги допускается применение металлических деталей.

Соединительные металлические части, суммарная длина которых составляет не более 5% от общей длины изолирующей части, не исключаются при определении длины последней по изоляции.

Все отдельные детали штанг, как-то: рабочая часть, изолирующая часть, упорное кольцо и захват-ручка, должны быть надежно и жестко скреплены между собой.

54. Штанги при пользовании ими не заземляются, за исключением случаев, когда сам принцип устройства штанги или условия работы требуют ее заземления. При работе с оперативными штангами следует применять диэлектрические перчатки.

55. При работе со штангами запрещается касаться ее изолирующей части за упорным (ограничительным) кольцом.

56. В случае повреждения лакового покрова штанги или других ее неисправностей работу следует прекратить и штангу отремонтировать и испытать.

57. Полые изолирующие штанги, применяемые для очистки изоляции с помощью пылесоса под напряжением, перед началом работы и периодически в процессе работы должны с внутренней стороны очищаться от пыли во избежание перекрытия. При работе с такими штангами должны применяться диэлектрические перчатки.

2. Изолирующие клещи

58. Изолирующие клещи применяются для операций с предохранителями, надевания и снятия изолирующих колпаков и других аналогичных работ.

Таблица 3

Минимальные размеры изолирующих клещей

Номинальное напряжение электроустановки, *кв*	Длина, *м*	
	изолирующей части	захвата-ручки
До 10	0,45	0,15
Выше 10 до 35	0,75	0,20

59. Изолирующие клещи состоят из трех основных частей:

а) рабочей части или губок клещей;

б) изолирующей части — от губок до упора;

в) захвата-ручки — от упора до конца клещей.

Все основные части клещей должны быть выполнены из изоляционного материала, указанного в п. 7.

В случае применения фарфоровых изоляторов в качестве изолирующей части клещей захват-ручка может быть выполнена из неизоляционного материала. Для соединения изолирующих частей допускается применение металла. Все части должны быть надежно и жестко скреплены. Упор должен быть выполнен в соответствии с указаниями п. 47.

60. Изолирующие клещи должны иметь размеры не менее указанных в табл. 3.

61. Вес клещей должен позволять одному человеку свободно работать с ними.

62. Губки клещей для операций с предохранителями должны иметь такую кривизну поверхностей, чтобы ими можно было надежно и плотно зажать трубчатый патрон предохранителя.

63. Операции с предохранителями в цепях напряжением выше 1 000 *в*, а также другие операции при помощи изолирующих клещей следует производить, применяя диэлектрические перчатки. При операциях с предохранителями под нагрузкой должны применяться и защитные очки.

64. При работе с изолирующими клещами необходимо руководствоваться также требованиями пп. 55 и 56 применительно к клещам.

Вместо изолирующих клещей могут применяться изолирующие оперативные штанги с универсальной головкой.

3. Токоизмерительные клещи

65. Токоизмерительные клещи предназначены для измерения переменного тока в одиночных проводниках без нарушения их целости.

66. Токоизмерительные клещи состоят из трех основных частей:

а) рабочей части;

б) изолирующей части — от рабочей части до упора;

в) ручек-захвата — от упора до конца клещей.

Рабочая часть клещей состоит из разъемного магнитопровода с обмоткой и съемного или встроенного амперметра, укрепленного на сердечнике. Другие части должны быть выполнены из изоляционного материала (см. п. 7).

Все части клещей должны быть прочно и надежно скреплены между собой.

Таблица 4

Минимальные размеры токоизмерительных клещей

Номинальное напряжение электроустановки, *кв*	Длина, *м*	
	изолирующей части	ручки-захвата
До 0,65	Не нормируется	
До 10	0,38	0,13

Упор должен быть выполнен в соответствии с указаниями п. 47.

67. Токоизмерительные клещи должны иметь размеры не менее указанных в табл. 4.

68. Запрещается производить измерения токоизмерительными клещами, имеющими размеры, указанные в табл. 4, на опорах линии электропередачи напряжением выше 1 000 *в*.

69. При измерениях токоизмерительными клещами в цепях электроустановок напряжением выше 1 000 *в* необходимо пользоваться диэлектрическими перчатками; применение вынесенных амперметров в электроустановках напряжением выше 1 000 *в* запрещается.

70. При работе с токоизмерительными клещами, их следует держать в руках на весу, а также руководствоваться требованиями пп. 55 и 56 применительно к клещам.

4. Указатели напряжения выше 1 000 *в*, работающие на принципе протекания емкостного тока

71. Указатели напряжения являются переносными приборами, основанными на свечении неоновой лампы при протекании через нее емкостного тока.

72. Указатель напряжения состоит из трех основных частей:

а) собственно указателя, показывающего присутствие напряжения;

б) изолирующей части;

в) ручки-захвата.

Собственно указатель состоит из неоновой лампы и конденсаторов или искрового промежутка.

Изолирующей частью является часть указателя, ограниченная с одной стороны собственно указателем, с другой — упорным (или ограничительным) кольцом ручки-захвата.

Упор должен быть выполнен в соответствии с указаниями п. 47.

73. Указатели напряжения, работающие при протекании емкостного тока, должны иметь размеры не менее указанных в табл. 5.

Таблица 5

Минимальные размеры указателей напряжения

Номинальное напряжение электроустановки, *кв*	Длина, *мм*	
	изолирующей части	ручки-захвата
До 10	230	110
Выше 10 до 18	320	110
Выше 18 до 35	510	120
Выше 35 до 110	1400	600

74. При определении наличия или отсутствия напряжения указатели напряжения не должны заземляться. Исключение составляет применение указателей на 10 *кв* при работах на деревянных опорах. В этих случаях, если конструкция указателя не обеспечивает достаточного свечения при наличии напряжения, необходимо указатель заземлить.

75. При пользовании указателем напряжения, последний следует подносить к токоведущим частям электроустановки на расстояние, необходимое для появления свечения лампы. Прикосновение к токоведущим частям требуется только в случае, когда проверяемая часть электроустановки находится без напряжения.

Для лучшего наблюдения за свечением лампы указатели напряжения при работе на ярком дневном свете на открытых распределительных устройствах, на воздушных линиях и пр. должны снабжаться специальными затеняющими колпаками.

76. В электроустановках напряжением выше 110 *кв* следует либо применять специальные указатели на соответствующее напряжение, либо собственно указатель напряжения навинчивать на штангу для соответствующего напряжения согласно табл. 2. В последнем случае к концу указателя необходимо пристроить искровой промежуток, установленный по разрядному напряжению 8—10 *кв*.

77. При пользовании указателями напряжения должны применяться диэлектрические перчатки.

78. При работе с указателями напряжения необходимо руководствоваться также требованиями пп. 55 и 56 применительно к указателям напряжения.

5. Указатели напряжения для фазировки

79. Указатель напряжения для фазировки воздушных линий, кабелей и трансформаторов применяется в электроустановках напряжением до 10 *кв* и состоит из собственно указателя напряжения и трубки с дополнительным сопротивлением.

Трубка с дополнительным сопротивлением может применяться только с тем указателем напряжения, с которым она испытана.

80. Трубка с дополнительным сопротивлением состоит из трех основных частей:

а) собственно сопротивления; б) изолирующей части; в) ручки-захвата.

Эти части устроены точно так же, как у обычного указателя напряжения, но вместо конденсатора и неоновой лампы внутрь вставлены термостойкие сопротивления (например, типа МЛТ-2).

81. Величина дополнительного сопротивления для трубок, применяемых в электроустановках напряжением 6 *кв*, должна находиться в пределах от 2,5 до 3,5 *Мом*, а для трубок, применяемых в электроустановках 10 *кв* — от 6 до 7 *Мом*.

82. Гибкий проводник, соединяющий указатель напряжения с трубкой с дополнительным сопротивлением, должен иметь усиленную изоляцию, выдерживающую испытательное напряжение 20 *кв* (например, провода марок ПВЛ-1, ПВЛ-2, ПВЛ-3, ПВГ). Проводник должен быть снабжен наконечниками для присоединения к зажимам указателя напряжения и трубки с дополнительным сопротивлением.

83. Для проверки исправности действия указателя для фазировки необходимо перед употреблением вначале коснуться крюком указателя напряжения токоведущих частей, находящихся под напряжением, при этом лампа должна загореться: затем, не отнимая указателя напряжения, следует коснуться той же части крюком трубки с дополнительным сопротивлением. Лампа при этом должна погаснуть.

84. Крюки указателя и трубки с дополнительным сопротивлением при фазировке следует приближать на 1—2 *см* к соответствующим зажимам, напряжение между которыми требуется сфазировать.

При отсутствии свечения следует для более точного определения разно-

сти напряжений коснуться крюками зажимов, между которыми производится проверка фазировки.

85. При работе с указателями напряжения для фазировки должны применяться диэлектрические перчатки.

6. Указатели напряжения до 500 *в*, работающие на принципе протекания активного тока

86. Указатели напряжения могут быть двух типов:

а) указатель напряжения с неоновой лампой (токоискатель) — применяется в электроустановках до 500 *в;*

б) контрольная лампа — допускается в электроустановках напряжением до 220 *в.*

87. Указатель напряжения (токоискатель) является переносным прибором, работающим по принципу протекания активного тока, и служит для проверки наличия или отсутствия напряжения только в электрических цепях переменного тока 110—500 *в* с частотой 50 *гц.*

88. Электрический контур указателя напряжения состоит из контактов-наконечников, неоновой лампочки и добавочного сопротивления. Эти элементы контура помещены и закреплены в двух корпусах из изоляционного материала.

Соединение корпусов между собой следует осуществлять проводом с усиленной изоляцией. Соединительный провод должен быть надежно закреплен в корпусах контактов.

89. Контрольная лампа должна быть заключена в футляр-арматуру из изоляционного материала с прорезью для светового сигнала. Проводники должны иметь длину не более 0,5 *м* и выходить из арматуры в разные отверстия для того, чтобы исключить возможность замыкания при прохождении их в общем вводе. Проводники должны быть надежно изолированы, быть гибкими и иметь на свободных концах жесткие электроды, защищенные изолированными ручками. Длина голого конца электрода не должна превышать 1—2 *см.*

90. Для проверки наличия напряжения нужно контактами указателя напряжения коснуться двух разноименных фаз или полюсов. Порог отчетливого свечения лампы токоискателя должен быть не выше 90 *в,* а для контрольной лампы — не более 50% рабочего напряжения.

Указатели напряжения для фазировки должны быть рассчитаны на двойное рабочее напряжение.

Токоискатель предназначен для повторно-кратковременной работы.

7. Изолирующие средства для производства ремонтных работ под напряжением выше 1 000 *в*

91. Требования к изолирующим устройствам и приспособлениям, применяемым при осмотрах и ремонтах под напряжением, эксплуатация, испытания и хранение этих устройств и приспособлений регламентируется специальными инструкциями по работам под напряжением и не должны противоречить требованиям настоящих Правил.

8. Инструмент с изолированными ручками

92. Инструмент с изолированными ручками допускается применять в электроустановках напряжением до 1 000 *в.*

93. Ручки инструмента должны иметь покрытие из влагостойкого нехрупкого изоляционного материала.

Все изолирующие части инструмента должны иметь гладкую поверхность, не иметь трещин, излома и заусениц. Изоляционное покрытие ручек должно плотно прилегать к металлическим частям инструмента и полностью

изолировать ту его часть, которая во время работы находится в руке работающего.

94. Изолированные ручки должны снабжаться упорами и иметь длину не менее 10 *см*.

9. Диэлектрические перчатки

95. Для применения в электроустановках допускаются только диэлектрические перчатки, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ или технических условий. Перчатки, предназначенные для других целей (химические и другие), как защитное средство в электроустановках не допускаются.

96. Диэлектрические перчатки, выдаваемые для обслуживания электроустановок, должны быть нескольких размеров, позволяющих пользоваться ими обслуживающему персоналу. Длина перчатки должна быть не менее 350 *мм*.

10. Диэлектрические боты и галоши

97. Диэлектрические галоши, кроме выполнения функции дополнительного защитного средства, являются защитным средством от шагового напряжения в электроустановках любого напряжения.

98. Для применения в электроустановках допускается только диэлектрические боты и галоши, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ.

99. Диэлектрические боты и галоши по внешнему виду (цвет, отсутствие лакировки или специальные отличительные знаки) должны отличаться от бот и галош, предназначенных для других целей.

Для обслуживания электроустановок должны выдаваться боты и галоши нескольких размеров, предусмотренных ГОСТ.

11. Диэлектрические коврики

100. Диэлектрические коврики допускаются в качестве дополнительного защитного средства в закрытых электроустановках любого напряжения при операциях с приводами разъединительной и выключателей и пускорегулирующей аппаратурой.

В электроустановках напряжением до 1 000 *в* диэлектрические коврики (маты) для установок напряжением выше 1 000 *в* могут заменять изолирующие подставки.

В электроустановках напряжением до 1 000 *в* в качестве диэлектрических ковриков допускается применить (до выпуска промышленностью специальных диэлектрических ковриков для электроустановок до 1 000 *в*) коврики, изготовленные из недиэлектрической резины, при условии, что они выдерживают испытательное напряжение.

Диэлектрические коврики должны изготовляться в соответствии с трениями, но быть вполне прочными и устойчивыми.

12. Изолирующие подставки

102. Изолирующие подставки применяются при производстве операций с предохранителями, пусковыми устройствами электродвигателей, приводами разъединителей и выключателей в закрытых электроустановках любого напряжения, если не применяются диэлектрические перчатки.

103. Изолирующая подставка состоит из настила, укрепленного на опорных изоляторах. Изоляторы могут быть фарфоровыми или из пластических материалов.

104. Высота изоляторов от пола до нижней поверхности настила должна быть не менее 5 *см* для электроустановок напряжением до 1 000 *в* и 7 *см* для электроустановок напряжением выше 1 000 *в*.

105. Настил размером не менее 50×50 *см* должен изготовляться из деревянных планок, выструганных из хорошо просушенного дерева, без сучков. Просветы между планками не должны превышать 3,0 *см*. Сплошные настилы применять не рекомендуется, так как они затрудняют проверку отсутствия случайного шунтирования изоляторов. Настил окрашивается со всех сторон масляной краской или покрывается лаком.

106. Изолирующие подставки должны не иметь металлических креплений, но быть вполне прочными и устойчивыми. В случае применения съемных изоляторов соединение настила с последними должно исключать возможность соскальзывания настила с опорных изоляторов.

Для устранения возможности опрокидывания изолирующей подставки края ее настила не дзолжны выступать за опорную поверхность изолятора. Прочность и устойчивость подставки должны обеспечиваться при нахождении человека и на ее краю.

13. Переносные заземления

107. Переносные заземления при отсутствии стационарных заземляющих ножей являются наиболее надежным средством защиты при работе на отключенных участках оборудования или линии на случай ошибочной подачи напряжения на отключенный участок или появления на нем наведенного напряжения.

108. Переносные заземления состоят из следующих частей:

а) проводов для заземления и для закорачивания между собою токоведущих частей всех трех фаз установки.

Допускается применение отдельного переносного заземления для каждой фазы;

б) зажимов для присоединения заземляющих проводов к заземляющей шине и закорачивающих проводов к токоведущим частям.

109. Переносные заземления должны удовлетворять следующим условиям:

а) Провода для закорачивания и для заземления должны быть выполнены из гибких медных жил и иметь сечение, удовлетворяющее требованиям термической устойчивости при коротких замыканиях, но не менее 25 *мм*², а в электроустановках напряжением до 1 000 *в* не менее 16 *мм*².

В сетях с заземленной нейтралью, сечение проводов должно удовлетворять требованиям термической устойчивости при однофазном коротком замыкании.

б) Зажимы для присоединения закорачивающих проводов к шинам должны быть такой конструкции, чтобы при прохождении тока короткого замыкания переносное заземление не могло быть сорвано с места динамическими усилиями. Зажимы должны иметь приспособление, допускающее их наложение, закрепление и снятие с шин при помощи штанг для наложения заземления. Гибкий медный провод должен присоединяться непосредственно к зажиму без переходного наконечника.

в) Наконечник на проводе для заземления должен быть выполнен в виде струбцины или соответствовать конструкции зажима (барашка), служащего для присоединения к заземляющей проводке или конструкции.

г) Все присоединения элементов переносного заземления должны быть выполнены прочно и надежно путем опрессования, сваривания или сболчивания с последующей пропайкой. Применение одной только пайки запрещается.

110. Зажимы (барашки) для присоединения заземлений должны иметься на всех камерах распределительных устройств и трансформаторных помещений закрытого типа и во всех пролетах открытых распределительных устройств и быть расположены в доступных и безопасных местах. Переносные заземления, применяемые для заземления проводов воздушных линий, могут присоединяться заземляющим концом к телу металлической опоры, к заземляющему спуску на деревянных опорах или к специальному заземляющему штырю, забитому в землю.

111. При определении сечения медных проводов переносных защитных заземлений (исходя из требований термической устойчивости) для станций, подстанций, и линий электропередачи допускаются следующие температуры:

Начальная	+ 30°C
Конечная	+ 850°C

При расчете переносных защитных заземлений на нагрев токами короткого замыкания рекомендуется пользоваться следующей упрощенной формулой:

$$S_{\text{мин}} = \frac{I_{\text{уст}} \sqrt{t_{\text{ф}}}}{272}$$

где $I_{\text{уст}}$ — наибольший установившийся ток короткого замыкания;
$t_{\text{ф}}$ — фиктивное время, *сек.*

Для практических целей за $t_{\text{ф}}$ может быть принято время, определенное по наибольшей выдержке времени основной релейной защиты для данной электроустановки. При больших токах короткого замыкания разрешается устанавливать несколько заземлений параллельно.

112. Сечение переносного заземления, применяемого для снятия заряда с провода при производстве испытаний, для заземления испытательной аппаратуры и испытываемого оборудования, а также для заземления троса на опоре линии электропередачи 110 *кв* и выше, находящейся под напряжением, должно быть не менее 4*мм*^{2}.

113. Перед каждой установкой переносных заземлений они должны быть осмотрены применяющим их лицом. В случае, если переносные заземления были подвергнуты воздействию тока короткого замыкания, они должны быть тщательно проверены.

При обнаружении разрушения контактных соединений, нарушения механической прочности проводников, расплавления их, обрыва более 10% жил и т. п. переносные заземления должны быть изъяты из употребления.

114. При наложении заземления сначала присоединяется заземляющий провод к «земле», затем проверяется отсутствие напряжения на заземляемых токоведущих частях, после чего зажимы закорачивающих проводов с помощью штанги накладываются на токоведущие части и закрепляются там этой же штангой или руками в диэлектрических перчатках.

Снятие заземления производится в обратном порядке. Все операции по наложению и снятию переносных заземлений должны выполняться с применением диэлектрических перчаток.

14. Временные ограждения

115. Временные ограждения применяются для предохранения работающего персонала от случайного приближения и прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением и расположенным вблизи места работы.

Временные ограждения могут быть следующих типов:

а) щиты (ширмы); б) изолирующие накладки; в) колпаки; г) ограждения-клетки.

116. Щиты (ширмы) должны изготовляться из сухого дерева без применения металлических креплений или же из другого нехрупкого изоляционного материала; на каждом из них должны быть укреплены предупредительные плакаты «Стой, высокое напряжение» или сделаны соответствующие надписи.

Поверхность щитов может быть сплошной (для ограждения работающего персонала от случайного прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением) или решетчатой (для ограждения входа в камеры, проходов и т. п.). Конструкция щита должна быть прочной, удобной, должна

исключать возможность его коробления и опрокидывания и быть легкой для возможности свободного перемещения усилиями одного человека. Щит должен иметь высоту 1,7 *м*. Нижняя кромка должна отстоять от пола не более чем на 10 *см*.

117. Изолирующие накладки, помещаемые между токоведущими частями, находящимися под напряжением и отключенными, должны изготовляться из нехрупкого изоляционного материала.

Изолирующие накладки должны иметь конструкцию и размеры, позволяющие полностью закрыть токоведущие части и быть достаточно механически прочными. Накладки могут представлять собой или жесткие несгибаемые пластины, используемые как временные перегородки, или гибкие маты, используемые для покрытия токоведущих частей, находящихся под напряжением.

118. Колпаки служат для изолирования ножей разъединителей, которыми может быть подано напряжение на участок, где производится работа. Колпаки должны свободно надеваться на ножи разъединителей и устойчиво держаться на последних. Колпаки изготовляются из резины или пластмассы.

119. Ограждения-клетки служат для защиты персонала при работах на оборудовании, находящемся под напряжением, главным образом в камерах масляных выключателей при доливке масла, взятии пробы масла и т. д. Они должны выполняться из дерева или другого изоляционного материала.

120. Временные ограждения (щиты) должны устанавливаться надежно, но не препятствовать выходу персонала из помещения в случае возникновения опасности.

Для ограждения раобчего места от расположенных вблизи частей, находящихся под напряжением, должны применяться сплошные щиты. Решетчатые щиты могут применяться только для ограждения входа в ячейки, камеры и проходы.

121. Соприкосновение щитов с токоведущими частями, находящимися под напряжением, не допускается. Расстояния от щитов, ограждающих рабочее место до токоведущих частей, находящихся под напряжением, должны выдерживаться согласно требованиям Правил техники безопасности.

122. Изолирующие накладки резрешается применять в электроустановках напряжением до 15 *кв* и только в тех случаях, когда нет возможности оградить место работы щитами или ширмами.

Изолирующие накладки могут непосредственно накладываться на части, находящиеся под напряжением. Накладки, изготовленные из бакелита, текстолита и тому подобного материала, могут применяться в установках напряжением до 15 *кв*, а резиновые накладки — в установках напряжением до 1 000 *в*.

Установка накладок должна производиться с применением специальных штанг или изолирующих клещей и диэлектрических перчаток.

123. Колпаки должны устанавливаться и сниматься при помощи изолирующих клещей или изолирующих штанг с применением диэлектрических перчаток. Применение каких-либо дополнительных закреплений, привязывания колпаков и т. п. не допускается.

124. Применение клеток допускается только в тех случаях, когда обеспечено безопасное вкатывание их в камеры. Для предупреждения возможности касания клеткой частей, находящихся под напряжением, должны быть применены специальные устройства в виде упоров или невозможность касания должна обеспечиваться расположением аппаратуры (например, кожух выключателя препятствует дальнейшему продвижению клетки).

125. При осмотрах следует проверять: у щитов и клеток — отсутствие трещин, ослабление связи между частями, прочность соединения подвижных частей (ширм), наличие плакатов и прочность деталей, предназначенных для надежной установки или крепления ограждения. У изолирующих накладок гибкого типа у колпаков необходимо проверять отсутствие разрывов, трещин, посторонних включений и других повреждений поверхности. У изолирующих накладок жесткого типа проверяется, кроме того, механическая прочность.

15. Предупредительные плакаты

126. Предупредительные плакаты должны применяться: для предупреждения об опасности приближения к частям, находящимся под напряжением; для запрещения оперирования коммутационными аппаратами, которыми может быть подано напряжение на место, отведенное для работы; для указания работающему персоналу места, подготовленного к работе, и для напоминания о принятых мерах.

В соответствии с этим плакаты делятся на четыре группы: а) предостерегающие; б) запрещающие; в) разрешающие; г) напоминающие.

По характеру применения плакаты могут быть постоянные и переносные.

127. Предупредительные переносные плакаты следует изготовлять из изоляционного или плохо проводящего материала (пластические материалы, фанера и др.).

В верхней части переносный плакат должен иметь отверстие, зажим, крючок или шнур для укрепления его на месте.

128. Постоянные плакаты следует изготовлять из листового металла или пластических материалов. Рисунок и надписи следует выполнять эмалью соответствующих расцветок. Перечень, размеры и характеристика плакатов приведены в приложении *Г*.

16. Защитные очки

Защитные очки применяются:

а) при смене предохранителей;

б) при резке кабелей и вскрытии муфт на кабельных линиях, находящихся в эксплуатации;

в) при работах по пайке, сварке (на проводах, шинах, кабелях и др.), по варке и разогреванию мастики и заливке ею кабельных муфт, вводов и т. п.;

г) при работе с электролитом и при обслуживании аккумуляторной батареи;

д) при проточке и шлифовке колец и коллекторов;

е) при заточке инструмента и прочих работах, связанных с опасностью повреждения глаз.

Разрешается применять только очки, выполненные в соответствии с требованиями ГОСТ.

130. Очки должны быть закрытого типа с боковыми стенками и иметь вентиляционные отверстия. Вентиляционные отверстия должны быть небольших размеров и защищены таким образом, чтобы при сохранении вентиляции брызги жидкости или расплавленных веществ не могли проникать внутрь очковой камеры (вентиляционные отверстия должны быть защищены чешуйками и пр.).

Между оправой и стеклами очков не должно иметься щелей. Оправа должна быть металлическая или фибровая и плотно прилегать к лицу, причем для защиты кожи лица от давления и раздражения края оправы должны быть обшиты мягкой кожей или тканью.

Переносица очков должна быть эластичной, а для крепления очков на голове должны иметься ленты из плотной тесьмы или кожи с застежками либо резиновая стяжка.

Стекла защитных очков должны быть прозрачными и свободными от пороков (пузырьки, выпучивания и т. п.), тугоплавкими и устойчивыми против механических воздействий.

131. При применении очков для продолжительной работы поверхность стекол, обращенных к глазам, должна предварительно смазываться специальным составом, предохраняющим стекла от запотевания.

17. Рукавицы

132. Для защиты рук при работах с расплавленным металлом или с расплавленной кабельной массой и др. должны применяться рукавицы, изготовленные из трудновоспламеняемой ткани (льняного брезента и т. п.).

133. Размеры рукавицы должны позволять натягивание ее на рукав верхней одежды. Рукавица должна плотно облегать рукав одежды во избежание затекания расплавленного вещества. Длина рукавиц должна быть не менее 35 *см.*

18. Противогазы

134. Противогаз служит средством защиты от удушения или отравления газами, образующимися в закрытых распределительных устройствах при авариях, сопровождающихся расплавлением металла и горением изоляционных материалов. В распределительных устройствах должны применяться шланговые противогазы или кислородные приборы.

Противогазы фильтрующего действия, не защищающие от отравления окисью углерода и другими отравляющими газами больших концентраций, для обслуживания распределительных устройств не должны применяться.

135. Противогазы должны подвергаться 1 раз в 3 месяца осмотру, при котором устанавливаются отсутствие внешних повреждений, исправность клапанов и пр. Кроме того, противогазы должны подвергаться периодическим испытаниям и перезарядкам в сроки и способами, определяемыми специальными инструкциями в зависимости от рода применяемых фильтров.

На каждое испытание составляется протокол, а на самом противогазе ставится клеймо «испытан» с указанием даты испытания. Результаты осмотров записываются в журнал учета и содержания защитных средств.

19. Предохранительные пояса и страхующие канаты

136. Предохранительные пояса предназначаются для предохранения от падения с высоты при работах на опорах или проводах линий электропередачи и на конструкциях или оборудовании распределительных устройств и должны изготовляться в соответствии с требованиями, приведенными ниже[1].

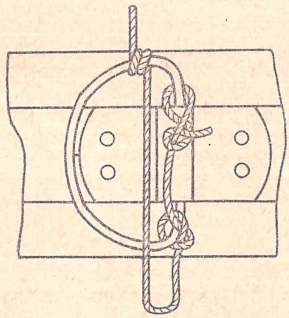


Рис. 15. Узел крепления страхующего каната.

137. Для поясов должен применяться прочный негигроскопичный и нерастягивающийся материал.

Ширина поясов должна быть не менее 100 *мм.* Длина поясов (900—1000 *мм*) должна допускать возможность пользоваться ими работникам различной комплекции. Для затягивания пояса служат ремни с пряжками. На поясе должны быть укреплены шарнирно три полукольца, одно из которых (малое) служит для закрепления ремня или цепи, другое — для застегивания карабина, третье — для крепления страхующего каната.

Кольцо для закрепления страхующего каната должно быть расположено на поясе со стороны спины работающего.

138. Ремень или цепь, предназначенные для захватывания за опоры или конструкции, закрепляются за малое полукольцо. К другому концу ремня или цепи прикрепляется карабин. Пряжка ремня не имеет пальца и при динамических нагрузках работает как амортизирующее звено. Длина ремня посредством пряжки может растягиваться от 2500 до 1250 *мм.*

Карабин, кроме замка с пружиной, должен иметь дополнительную защелку для предотвращения самопроизвольного раскрытия замка при случайном нажатии на него или ослабления его пружины.

[1] До начала промышленного изготовления предохранительных поясов указанного типа разрешается пользоваться предохранительными поясами, изготовленными по ГОСТ 5718-51.

139. При работах на линиях электропередачи или в распределительных устройствах, производимых вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением, следует применять пояса с ремнем.

Для работ, производимых на отключенных линиях электропередачи или распределительных устройствах, а также вдали от напряжения, допускается применение пояса с цепью.

140. Страхующий канат применяется как дополнительная мера безопасности. Пользование им обязательно в тех случаях, когда место работы находится на расстоянии, не позволяющем закрепиться ремнем или цепью предохранительного пояса за опору или конструкцию.

Узел крепления страхующего каната к кольцу пояса показан на рис. 1.

IV. Правила испытания защитных средств

141. Все изолирующие защитные средства, находящиеся в эксплуатации, кроме изолирующих подставок, диэлектрических ковриков и штанг для наложения заземления, должны периодически подвергаться электрическим испытаниям.

142. Перед электрическим испытанием защитных средств они должны быть подвергнуты тщательному наружному осмотру, при котором проверяются их исправность, состояние изоляционных поверхностей, наличие номера и т. п.

При несоответствии защитных средств требованиям настоящих Правил, их неисправности, отсутствии номера испытание не производится до устранения обнаруженных недостатков.

143. Все испытания, как правило, должны производиться переменным током с частотой 50 *гц* при температуре 15—20°С.

Испытание защитных средств из резины может производиться постоянным (выпрямленным) током.

Испытательное напряжение должно повышаться постепенно до полного значения со скоростью, позволяющей следить за показаниями прибора. Начальное напряжение не должно быть выше 50% полного испытательного напряжения. Полное испытательное напряжение должно держаться не дольше, чем это указано в требованиях к отдельным защитным средствам, причем время отсчитывается с момента установления полного испытательного напряжения.

При испытании напряжения выпрямленного тока величина испытательного напряжения должна быть равной 2,5-кратному значению испытательного напряжения, принимаемого при испытании переменным током. Продолжительность испытания та же, что и при переменном токе.

144. При испытании полное напряжение прикладывается к изолирующей части защитного средства.

При отсутствии в распоряжении лаборатории напряжения, необходимого для испытания изолирующего защитного средства целиком допускается испытание по частям. При этом изолирующая часть защитного средства делится на 3—4 участка; к каждому участку прикладывается часть указанного полного испытательного напряжения, пропорциональная длине и увеличенная на 20%.

1. Испытания изолирующих штанг, изолирующих и токоизмерительных клещей

145. При испытаниях этих защитных средств должны быть соблюдены следующие условия:

а) один электрод присоединяется к рабочей части, а другой — к границе захвата, выше упора, где для этой цели создается металлический контакт;

б) при наличии фарфоровой изоляции напряжение прикладывается непосредственно к обоим концам фарфорового изолятора;

в) испытательное напряжение держится в течение 5 *мин*, а для фарфоровой изоляции — 1 *мин*.

146. Во время приложения испытательного напряжения следует внима-

тельно следить за состоянием изолирующего защитного средства. Если будут замечены разряды, пробой или перекрытие, защитное средство бракуется.

Токи, протекающие через изделие (токи утечки), не нормируются.

Пробой отмечается по показаниям вольтметра и амперметра и изделие считается пробитым, если наблюдается резкое снижение напряжения или возрастание тока.

После окончания испытания напряжение снижается, затем трансформатор отключается и заземляется. Сразу после этого испытываемые объекты ощупываются рукой. Если ощупыванием обнаружен местный нагрев испытуемой части защитного средства, последнее бракуется.

147. После изготовления, а также в эксплуатации изолирующие штанги, изолирующие и токоизмерительные клещи для электроустановок напряжением выше 1 000 *в*, но ниже 110 *кв* должны испытываться напряжением, равным трехкратному линейному напряжению электроустановки, но не менее 40 *кв*, а штанги для электроустановок напряжением 110—330 *кв* должны испытываться трехфазным напряжением.

148. Для штанг, применяемых в электроустановках напряжением 500 *кв*, испытательные напряжения приведены в табл. 6.

Таблица 6

Испытательные напряжения для штанг 500 *кв*

Вид испытаний	Последовательность испытаний	Испытательное напряжение	Продолжительность испытания, *мин*	Способ испытания
Типовые	1	850 *кв*	0,3	Приложением напряжения
	2	650 *кв*	5	
	3	700 *кв*	0,3	Приложением напряжения через искровой промежуток
После изготовления и ремонта	—	2,5 *кв* на каждый сантиметр изолирующей части	5	Приложением напряжения
Периодическое	—	2,5 *кв* на каждый сантиметр изолирующей части*	5	То же

Типовые испытания этих штанг должны проводиться в последовательности, указанной в таблице. При испытаниях напряжением через искровой промежуток штанга подносится к проводнику, находящемуся под потенциалом 700 *кв*, на такое расстояние, чтобы между проводником и ее рабочей частью возник искровой разряд.

149. Оперативные штанги и штанги для наложения заземлений после изготовления должны испытываться на разрыв усилием, равным 150 *кг*, прикладываемым в течение 1 *мин*.

Для оперативных штанг с фарфоровыми изоляторами испытательный груз составляет 80 *кг*.

При испытаниях на разрыв штанга укрепляется за рабочую часть, а к ручке-захвату подвешивается груз требуемой величины.

* Но не менее трехкратного фазного напряжения на всю штангу.

Измерительные штанги, а также изолирующая часть указателей напряжения на 110 *кв* и выше после изготовления должны быть испытаны на изгиб.

Для этой цели штанги и изолирующие части указателей напряжения устанавливаются горизонтально. Ручка-захват закрепляется неподвижно у ограничительного кольца, и к рабочей части подвешивается груз, равный двукратному весу прибора (соответственно — указателю или измерительной головке).

Прогиб штанги, измеренный на ее конце у рабочей части, не должен превышать 10% от длины изолирующей части (от точки приложения груза до места закрепления штанги).

По окончании испытаний штанги подвергаются тщательному осмотру. Если при осмотре будут обнаружены остаточные деформации, трещины, ослабления крепления и другие дефекты, штанга бракуется.

2. Испытания указателей напряжения

150. При наружном осмотре указателя напряжения перед испытанием проверяется внешнее состояние прибора, отсутствие трещин на лаковом покрове трубок, целость ламп, защитного стекла, исправное состояние наконечников.

После изготовления, а также в эксплуатации изолирующая часть указателей напряжения для электроустановок напряжением ниже 110 *кв* должна испытываться напряжением, равным трехкратному линейному, но не менее 40 *кв*, а изолирующая часть указателей напряжения для электроустановок 110—220 *кв* должна испытываться трехкратным фазным напряжением.

Испытательное напряжение прикладывается к изолирующей части указателя между ограничительным кольцом и границей прибора (собственно указателя).

Если токоведущие части прибора скрыты внутри изоляционной трубки, являющейся продолжением изолирующей части указателя, на поверхности трубки у границы собственно указателя устанавливается временный металлический хомутик для присоединения провода испытательной схемы.

Длительность приложения испытательного напряжения — 5 *мин.* Состояние испытуемой изолирующей части указателя следует контролировать, как указано в п. 146.

151. Собственно указатель, имеющий, кроме крюка, вывод и от конденсаторов (например, у УВН-80), должен испытываться в течение 1 *мин*, напряжением 20 *кв*, приложенным к крюку и выводу.

При этом проверяется исправность неоновой лампы и конденсаторов.

Кроме указанных испытаний, производится определение напряжения отчетливо видимого свечения неоновой лампы.

Напряжение отчетливо видимого свечения указателей должно быть не выше 25% от номинального напряжения электроустановки, в которой они допущены к применению.

В исключительных случаях для электроустановок напряжением 2 и 3 *кв* могут быть допущены указатели с напряжением отчетливого свечения до 40% от номинального напряжения электроустановки, т. е. 0,8 *кв* для электроустановок напряжением 2 *кв* и 1,2 *кв* для электроустановок напряжением 3 *кв*.

Указатели не должны давать свечения от влияния соседних цепей того же напряжения, находящихся под напряжением и отстоящих от испытываемой цепи на следующие расстояния:

В электроустановках напряжением:	до	6 *кв*— 150 *мм*;
		10 *кв*— 220 *мм*;
	выше 10 до	35 *кв*— 500 *мм*;
		110 *кв*—1500 *мм*;
		154 *кв*—1800 *мм*;
		220 *кв*—2300 *мм*.

152. Испытание трубок с неоновой лампой указателей напряжения, применяемых для фазировки, следует производить согласно указаниям пп. 150—151.

Испытательное напряжение для трубок с дополнительным сопротивлением устанавливается:

Для трубок на напряжение: до 6 *кв*— 6 *кв*;
до 10 *кв*—10 *кв*.

Продолжительность испытания должна быть равной 1 *мин*. Напряжение прикладывается к крюку и к выводу сопротивления (металлический соединитель).

Значение тока, протекающего при испытании через трубку с сопротивлением, не должно превосходить в начале испытания:

а) для трубок с сопротивлением на напряжение до 6 *кв* — 1,7—2,4 *ма*, что соответствует сопротивлению 3,5—2,5 *Мом*;

б) для трубок с сопротивлением на напряжение до 10 *кв* — 1,4—1,7 *ма*, что соответствует сопротивлению 7—6 *Мом*.

К концу испытания допустимо увеличение сопротивления не более чем на 40% и соответствующее уменьшение тока.

Изолирующая часть трубки с дополнительным сопротивлением испытывается в соответствии с нормами испытания изолирующей части указателя напряжения (п. 150). Приведенные выше нормы испытаний указателя напряжения для фазировки относятся как к испытаниям после изготовления, так и к периодическим испытаниям.

153. После испытания дополнительного сопротивления следует произвести испытание на фазировку комплекта, состоящего из указателя напряжения и трубки с дополнительным к нему сопротивлением.

Испытание должно проводиться по двум схемам.

Первая схема — случай «согласного» включения на сфазированное напряжение.

Испытание имеет целью проверить, не будет ли возникать свечение неоновой лампы при подобном включении.

Крюки установленных на изоляторах указателей напряжения и трубки с дополнительным сопротивлением соединяются между собой и присоединяются к выводу испытательного трансформатора; второй вывод трансформатора заземляется.

Вторая схема — случай «встречного» включения на несфазированное напряжение.

Испытание имеет целью установить наименьший порог зажигания неоновой лампы при подобном включении.

Крюк указателя напряжения присоединяется к одному из выводов трансформатора, ко второму выводу трансформатора присоединяется крюк трубки с дополнительным сопротивлением, соединенной с указателем напряжением в комплект.

При испытаниях во время подъема напряжения фиксируется напряжение, при котором возникает отчетливо видимое свечение неоновой лампы. Величина этого напряжения в зависимости от схемы включения дополнительного сопротивления приведена в табл. 7.

Таблица 7

Величины напряжения отчетливо видимого свечения

Фазирование на напряжении, *кв*	Схема первая „согласное" включение	Схема вторая „встречное" включение
	напряжение зажигания (порог свечения) не ниже, *в*	напряжение отчетливо видимого свечения не выше, *в*
2	2500	500
3	3800	750
6	7600	1500
10	12700	2750

154. После испытания на трубке с дополнительным сопротивлением ставится штамп, как указано в п. 39, с обозначением номера указателя напряжения, к которому относится данное сопротивление.

3. Испытания указателей напряжения, работающих на принципе протекания активного тока

155. Указатели напряжения после их изготовления и после ремонта должны испытываться:

а) на электрическую прочность;

б) на определение порога зажигания.

156. Для испытания повышенным напряжением изолирующие рукоятки по всей длине до упоров покрываются фольгой. Провод, соединяющий рукоятки, опускается в сосуд с водой таким образом, чтобы вода покрывала весь провод до ручек приборов.

Один провод от источника питания напряжением 1 000 *в* подводится к одному из наружных контактов — щупов указателя напряжения, второй провод подводится к фольге, покрывающей рукоятки, и к воде.

Продолжительность испытания 1 *мин.*

157. Определение порога зажигания производится с помощью вольтметра класса 0,5 со шкалой до 150 *в.*

Порог зажигания неоновой лампы должен быть не выше 90 *в.*

Ток, потребляемый токоискателем, не должен превышать 2 *ма.*

Проверка на отсутствие свечения неоновой лампы от напряжения одной фазы производится путем прикосновения одним из щупов к проводу, находящемуся под напряжением 500 *в.*

Неоновая лампа при этом не должна светиться.

158. В эксплуатации изоляция токоискателей подвергается периодическим испытаниям повышенным напряжением, как указано в п. 156, и наружным осмотрам с проверкой прочности заделки соединительного провода.

4. Испытание токоизмерительных клещей напряжением до 600 *в*

159. После изготовления и в эксплуатации изоляция токоизмерительных клещей должна испытываться напряжением 2 *кв* переменного тока 50 *гц* в течение 5 *мин.* Напряжение прикладывается к магнитопроводу и к временному металлическому бандажу, закрепляемому у границы захвата-ручки.

5. Испытания изолирующих защитных средств для производства ремонтных работ под напряжением выше 1 000 *в*

160. Изолирующие защитные средства для производства ремонтных работ под напряжением выше 1 000 *в* должны подвергаться электрическим и механическим испытаниям как приемным (после изготовления), так и периодически — в эксплуатации.

161. При электрических испытаниях к ним прикладывается напряжение переменного тока 50 *гц* в течение 5 *мин.*

Величина испытательного напряжения должна быть равна трехкратному фазному для средств, применяемых при работах под напряжением 110 *кв* и выше, и трехкратному линейному при работах под напряжением ниже 110 *кв.*

Изолирующие защитные средства, на поверхности которых при испытаниях не будет появляться разряды, а после снятия напряжения не будет обнаружен нагрев, считаются выдержавшими испытания.

162. Изолирующие устройства, служащие для изоляции человека от земли (лестницы, площадки и другие аналогичные устройства), следует испытывать напряжением, составляющим 1,7 *кв* на 1 *см* длины изолирующей части при приемных и 1,5 *кв* на 1 *см* длины изолирующей части при периодических испытаниях. Полное испытательное напряжение должно быть не ниже указанного в п. 161.

163. Изолирующие приспособления, служащие для выполнения отдельных

операций при ремонтах под напряжением (изолирующие тяги для восприятия веса или тяжения провода, захваты для переноса натяжных гирлянд и другие аналогичные приспособления), должны испытываться только приложенным напряжением в соответствии с указаниями пп. 145, 161.

164. Габаритники, т. е. специальные ограждения, служащие для предотвращения приближения работающих к токоведущим частям, непосредственно соприкасающихся с проводом и являющиеся, таким образом, основными изолирующими средствами, а также габаритники, применяемые при установке разрядников для фиксирования расстояния между внешними электродами разрядников и токоведущими частями, должны испытываться в соответствии с указаниями п. 161.

Электрические испытания габаритников, непосредственно не соприкасающихся с токоведущими частями, необязательны.

165. Периодичность электрических испытаний изолирующих защитных средств для производства ремонтных работ под напряжением приведена в приложении *А*.

Методика производства электрических испытаний, нормы и методика механических испытаний, сроки осмотра приведены в инструкциях по ремонту линий электропередачи, находящихся под напряжением.

6. Испытания инструмента с изолированными ручками

166. Инструмент после его изготовления и после ремонта должен испытываться напряжением 2,5 *кв* в течение 1 *мин*.

При испытании изолированные ручки инструмента погружаются в воду таким образом, чтобы над водой выступала металлическая часть и часть изолированной ручки высотой около 1 *см*. Один электрод присоединяется к металлической части инструмента и к выводу испытательного трансформатора, второй электрод опускается в сосуд с водой и присоединяется к другому заземленному выводу испытательного трансформатора.

167. В эксплуатации состояние изолированных ручек инструмента, помимо внешнего осмотра, проверяется по указанному в п. 166 методу, но напряжением переменного тока 2,0 *кв*. Испытание может быть также проведено при помощи мегомметра на 2,5 *кв*.

7. Испытания диэлектрических перчаток, бот и галош

168. Диэлектрические перчатки, боты и галоши при испытании погружаются в сосуд с водой, которая заливается также и внутрь этих изделий. Уровень воды как снаружи, так и внутри должен быть на 5 *см* ниже верхнего края перчаток или отворотов бот. Для галош, установленных горизонтально, уровень воды не должен доходить на 2 *см* до верхнего края борта.

Выступающие края испытываемых изделий должны быть сухими. Один электрод (рис. 16) опускается в сосуд вне испытываемого изделия и соединяется с одним из выводов испытательного трансформатора, второй вывод трансформатора заземлен. Другой электрод опускается внутрь изделия и через миллиамперметр соединяется с землей. Могут быть применены и другие схемы испытаний.

169. При испытании защитных средств из резины переменным током должны быть измерены токи, протекающие через изделие. В случае резких колебаний стрелки прибора или показания его выше предельно допускаемого защитное средство бракуется. Если во время испытания перчаток, бот, галош происходит пробой какого-либо из испытуемых образцов, то он отключается от испытательной схемы стенда без снятия напряжения с установки, а там, где этого сделать нельзя, отключается напряжение, трансформатор заземляется и из пробитого изделия вынимается внутренний электрод, после чего испытание остальных образцов продолжается. В последнем случае отсчет времени для остальных образцов начинается сначала.

При испытании напряжением выпрямленного тока величина тока, протекающего через изделие, не нормируется.

По окончании испытания напряжение снижается, трансформатор отключается и заземляется. Изделия вынимаются из сосуда и просушиваются.

170. После изготовления диэлектрические перчатки для электроустановок напряжением выше 1 000 *в* должны испытываться напряжением 9 *кв*, а диэлектрические перчатки для электроустановок ниже 1 000 *в* — напряжением 3,5 *кв*.

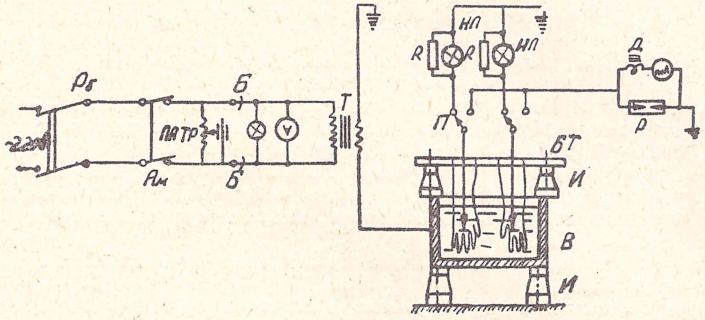


Рис. 16. Принципиальная схема испытания диэлектрических перчаток, бот и галош повышенным напряжением.

Рб — рубильник двухполюсный; *Ам* — максимальный автомат; *ЛАТР* — лабораторный регулировочный трансформатор; *Б* — блок-контакты двери; *Л* — сигнальная лампа; *V* — вольтметр; *Т* — повысительный трансформатор; *В* — ванна для испытания защитных средств; *И* — опорные изоляторы; *БТ* — бакелитовая трубка; *П* — переключатель для измерения тока, протекающего через испытуемое защитное средство; *НЛ* — неоновая лампа; *Р* — добавочное сопротивление (10—15 ком); *Д* — дроссель; *mA* — миллиамперметр; *Р* — телефонный разрядник.

Ток, проходящий через перчатку, не должен быть более 9 и 3,5 *ма* соответственно.

Продолжительность испытания — 1 *мин*.

Боты должны испытываться напряжением 20 *кв*, а галоши — напряжением 5 *кв* в течение 2 *мин*. Ток, протекающий через изделие, не должен превышать 10 *ма* для бот и 2,5 *ма* для галош.

171. Периодические испытания диэлектрических перчаток для электроустановок напряжением выше 1 000 *в* должны производиться испытательным напряжением 6 *кв*, а перчаток для электроустановок ниже 1 000 *в* — напряжением 2,5 *кв*. Ток, протекающий через перчатку, не должен быть более 6 и 2,5 *ма* соответственно.

Периодические испытания бот должны производиться напряжением 15 *кв*, а галош — напряжением 3,5 *кв*.

Ток, протекающий через изделие, не должен превышать 7,5 и 2 *ма* соответственно.

Продолжительность периодических испытаний перчаток, бот и галош — 1 *мин*.

8. Испытания диэлектрических ковриков

172. Диэлектрические резиновые коврики (маты) после изготовления испытываются путем пропускания их со скоростью 2—3 *см* в 1 *сек* между цилиндрическими электродами.

Для измерения токов, протекающих через коврик, в электрическую цепь включается миллиамперметр. Пробой коврика фиксируется по вольтметру.

173. Величина тока, протекающего через коврик, не должна превышать 1 *ма* на 1 000 *в* испытательного напряжения.

Испытательное напряжение устанавливается:

а) для диэлектрических ковриков, изготовленных по ГОСТ для электроустановок выше 1 000 *в*, — 20 *кв;*

б) для ковриков, применяемых в электроустановках до 1 000 *в*,—3,5 *кв*.

Коврики, находящиеся в эксплуатации, испытаниям не подвергаются.

9. Испытания изолирующих подставок

174. Электрические и механические испытания подставок производятся только после их изготовления и капитального ремонта.

175. Испытание изолирующих подставок на механическую прочность производится перед электрическим испытанием и состоит в том, что изолирующую подставку в собранном виде подвергают равномерно распределенной нагрузке 350 *кг/м*² в течение не менее 1 *мин*. При этом не должно наблюдаться прогиба настила подставки и других деформаций, трещин, нарушений целости опорных изоляторов, ослабления связи между отдельными частями настила, изломов и др.

После изготовления производится также испытание площадок на опрокидывание (п. 106).

В случае обнаружения какого-либо из перечисленных дефектов изолирующая подставка бракуется.

176. Электрические испытания изолирующих подставок заключаются в испытании опорных изоляторов.

При электрических испытаниях должны соблюдаться следующие условия:

а) испытательное напряжение должно быть равно 40 *кв* независимо от напряжения электроустановки, для которой предназначаются подставки;

б) продолжительность испытания должна составлять 1 *мин;*

в) опорные изоляторы изолирующих подставок могут испытываться или отдельно или совместно с настилом; в последнем случае перед испытанием изоляторы соединяются проволокой по верхним и нижним основаниям отдельно, после чего от одного из выводов испытательного трансформатора подается напряжение к верхним основаниям, а от другого вывода непосредственно или через землю к нижним основаниям изоляторов.

177. Во время нахождения изоляторов под напряжением необходимо внимательно наблюдать за их состоянием: если происходят скользящие разряды или перекрытия, подставка бракуется.

После испытания на опорных изоляторах (на торцах) ставится штамп об испытании.

Забракованные опорные изоляторы разбиваются, изолирующие подставки в целом или частично ремонтируются, после чего подлежат повторному испытанию.

10. Испытания изолирующих накладок

178. Изолирующие накладки из бакелита, текстолита, пластических масс и т. п. должны испытываться на пробой и на перекрытие по поверхности напряжением 20 *кв* в течение 5 *мин*.

Для испытания накладок на пробой каждый электрод должен иметь поверхность соприкосновения с накладкой не менее 50% одной боковой поверхности накладки.

Испытание накладок на перекрытие по поверхности следует производить с помощью электродов любого размера, прикладываемых с каждой боковой стороны накладки.

Расстояние между электродами по поверхности накладки должно быть не более расстояния между полюсами разъединителя на напряжение 10 *кв*.

Состояние накладок во время испытания следует контролировать в соответствии с указаниями п. 146.

179. Изолирующие накладки из резины после изготовления должны испытываться напряжением 5 *кв* в специальной металлической ванне.

Вода, заливаемая в ванну поверх накладки, не должна доходить до краев накладки с наружной и внутренней сторон на 50 *мм*. Один вывод испытательного трансформатора присоединяется к заземленной ванне, ко второму выводу присоединяется электрод, помещенный в воду поверх накладки.

Для измерения тока, протекающего через накладку, в цепь повышающей обмотки трансформатора включается миллиамперметр. Ток не должен быть более 5 *ма*. Продолжительность испытания — 1 *мин*.

Испытание может быть также выполнено путем пропускания накладки между цилиндрическими электродами, как испытываются диэлектрические коврики (п. 172). Периодические испытания резиновых накладок производятся, как указано выше, в ванне приложением напряжения 3,5 *кв* в течение 1 *мин*. Ток не должен быть более 3,5 *ма*.

11. Испытания резиновых колпаков

180. Резиновые колпаки должны подвергаться испытаниям на электрическую прочность:

а) после изготовления—напряжением 10 *кв* в течение 2 *мин;*

б) в эксплуатации напряжением 10 *кв* в течение 1 *мин*.

Методика испытания резиновых колпаков такая же, как при испытании резиновых диэлектрических защитных средств (галош, бот, перчаток), указанная в пп. 168 и 169.

12. Испытания предохранительных поясов и страхующих канатов

181. Предохранительные пояса должны испытываться на механическую прочность после их изготовления и периодически через каждые 6 месяцев статической нагрузкой.

182. При испытании статической нагрузкой пояс закрепляется на жесткой опоре диаметром 300 *мм* (рис. 17).

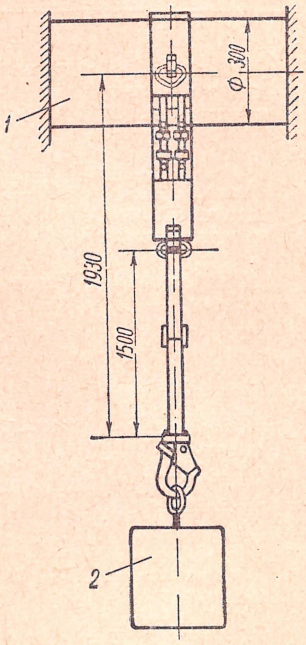


Рис. 17. Схема испытаний предохранительных поясов статической нагрузкой (размеры в миллиметрах): *1* — жесткая опора; *2* — груз.

К карабину подвешивается на 5 *мин* груз весом 300 *кг*. Такому же испытанию подвергаются свободное полукольцо для застегивания карабина и кольцо для закрепления страхующего каната.

По окончании испытаний на поясе и его деталях не должно быть признаков повреждений, замок карабина должен правильно и плотно входить в вырезы карабина. При периодических испытаниях пояса статической нагрузкой груз должен составлять 225 *кг*.

183. Страхующие канаты должны подвергаться испытанию статической нагрузкой при приемке каната в эксплуатацию грузом 300 *кг* в течение 5 *мин* и при периодических испытаниях грузом 225 *кг* в течение 5 *мин*.

Наименование защитных средств	Напряжение электроустановки	Испытание после изготовления и капитального ремонта		
		испытательное напряжение	Продолжительность, *мин*	ток протекающ. через изделие, *ма*
1. Изолирующие штанги (кроме измерительных)	Ниже 110 *кв*	Трехкратное линейное напряжение, но не менее 40 *кв*	5	—
2. Изолирующие штанги (кроме измерительных)	110—220 *кв*	Трехкратное фазное напряжение	5	—
3. Измерительные штанги	Ниже 110 *кв*	Трехкратное линейное напряжение, но не менее 40 *кв*	5	—
4. Измерительные штанги	110—330 *кв*	Трехкратное фазное напряжение	5	—
5. Измерительные штанги	500 *кв*	2,5 *кв* на каждый сантиметр изолирующей части, но не менее трехкратного фазного на всю штангу	5	—
6. Изолирующие клещи	1—35 *кв*	Трехкратное линейное напряжение, но не менее 40 *кв*	5	—
7. Изолирующие клещи	До 1 000 *в*	3 *кв*	5	—
8. Токоизмерительные клещи	До 10 *кв*	Трехкратное линейное напряжение, но не менее 40 *кв*	5	—
9. Токоизмерительные клещи	До 600 *в*	2 *кв*	5	—

ИСПЫТАНИЙ ЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ

Испытания в эксплуатации			Сроки	
испытательное напряжение	продолжительность, *мин*	ток протекающий через изделие, *ма*	периодических испытаний	периодических осмотров
Трехкратное линейное напряжение, но не менее 40 *кв*	5	—	1 раз в 2 года	1 раз в год
Трехкратное фазное напряжение	5	—	1 раз в 2 года	1 раз в год
Трехкратное линейное напряжение, но не менее 40 *кв*	5	—	В сезон измерений 1 раз в 3 мес., но не реже 1 раза в год	—
Трехкратное фазное напряжение	5	—	В сезон измерений 1 раз в 3 мес., но не реже 1 раза в год	—
2,2 *кв* на каждый сантиметр изолирующей части, но не менее трехкратного фазного на всю штангу	5	—	В сезон измерений 1 раз в 3 мес., но не реже 1 раза в год	—
Трехкратное линейное напряжение, но не менее 40 *кв*	5	—	1 раз в 2 года	1 раз в год
2 *кв*	5	—	1 раз в 2 года	1 раз в год
Трехкратное линейное напряжение, но не менее 40 *кв*	5	—	1 раз в год	1 раз в 6 мес.
2 *кв*	5	—	1 раз в год	1 раз в 6 мес.

Наименование защитных средств	Напряжение электроустановки	Испытание после изготовления и капитального ремонта		
		испытательное напряжение	Продолжительность, *мин*	ток протекающ. через изделие, *ма*
10. Указатели напряжения:				
а) изолирующая часть	Ниже 110 *кв*	Трехкратное линейное напряжение, но не менее 40 *кв*	5	—
	110—220 *кв*	Трехкратное фазное напряжение	5	—
б) собственно указатель, имеющий, кроме крюка, вывод от конденсаторов	До 220 *кв*	20 *кв*	1	—
11. Трубки с дополнительным сопротивлением для фазировки	2—6 *кв*	6 *кв*	1	1,7—2,4
	10 *кв*	10 *кв*	1	1,4—1,7
12. Указатели напряжения, работающие на принципе протекания активного тока	До 500 *в*	1 *кв*	1	—
13. Изолирующие средства для ремонтных работ под напряжением	Ниже 110 *кв*	1,7 *кв* на сантиметр длины изолирующей части, но не менее трехкратного линейного напряжения на все средство	5	—
14. Изолирующие средства для ремонтных работ под напряжением	110 *кв* и выше	1,7 *кв* на сантиметр длины изолирующей части, но не менее трехкратного фазного напряжения на все средство	5	—

Испытания в эксплуатации			Сроки	
испытательное напряжение	продолжительность, *мин*	ток протекающий через изделие, *ма*	периодических испытаний	периодических осмотров
Трехкратное линейное напряжение, но не менее 40 *кв*	5	—	1 раз в год	1 раз в 6 мес.
Трехкратное фазное напряжение	5	—	1 раз в год	1 раз в 6 мес.
20 *кв*	1	—	1 раз в год	1 раз в 6 мес.
6 *кв*	1	1,7—2,4	1 раз в год	1 раз в 6 мес.
10 *кв*	1	1,4—1,7	1 раз в год	1 раз в 6 мес.
1 *кв*	1	—	1 раз в год	Перед употреблением
1,5 *кв* на сантиметр длины изолирующей части, но не менее трехкратного линейного напряжения на все средство	5	—	1 раз в 6 мес.	Перед употреблением
1,5 *кв* на сантиметр длины изолирующей части, но не менее трехкратного фазного напряжения на все средство	5	—	1 раз в 6 мес.	Перед употреблением

Наименование защитных средств	Напряжение электроустановки	Испытание после изготовления и капитального ремонта		
		испытательное напряжение	продолжительность, *мин*	ток протекающ. через изделие, *м*
15. Инструмент с изолированными ручками	До 1 000 *в*	2,5 *кв*	1	—
16. Перчатки резиновые диэлектрические	До 1 000 *в*	3,5 *кв*	1	3,5
17. Перчатки резиновые диэлектрические	Выше 1 000 *в*	9 *кв*	1	9
18. Боты резиновые диэлектрические	Для всех напряжений	20 *кв*	2	10
19. Галоши резиновые диэлектрические	До 1 000 *в*	5 *кв*	2	2,5
20. Коврики резиновые диэлектрические	До 1 000 *в*	3,5 *кв*	Протягивание со скоростью 2—3 *см/сек* между цилиндрическими электродами	3,5
21. Коврики резиновые диэлектрические	Выше 1 000 *в*	20 *кв*	То же	20
22. Изолирующие подставки	До 10 *кв*	40 *кв*	1	—
23. Изолирующие накладки:				
а) жесткие	До 10 *кв*	20 *кв*	5	—
б) резиновые	До 1 000 *в*	5 *кв*	1	5
24. Колпаки диэлектрические резиновые	До 10 *кв*	10 *кв*	2	—

Примечание: 1. Продолжительность испытания штанг и клещей, имеющих изолирующую часть, выполненную из фарфора, может быть сокращена до 1 *мин*.

Испытания в эксплуатации			Сроки	
испытательное напряжение	продолжительность, *мин*	ток протекающий через изделие *ма*	периодических испытаний	периодических осмотров
2 *кв*	1	—	1 раз в год	Перед употреблением
2,5 *кв*	1	2,5	1 раз в 6 мес.	Перед употреблением
6 *кв*	1	6	1 раз в 6 мес.	Перед употреблением
15 *кв*	1	7,5	1 раз в 3 года	1 раз в 6 мес.
3,5 *кв*	1	2	1 раз в год	1 раз в 6 мес.
—	—	—	—	1 раз в год
—	—	—	—	1 раз в год
—	—	—	—	1 раз в 2 года
20 *кв*	5	—	1 раз в 2 года	1 раз в год
3,5 *кв*	1	3,5	1 раз в 3 года	1 раз в год
10 *кв*	1	—	1 раз в 3 года	1 раз в год

2. Для изолирующих накладок, применяемых в электроустановках напряжением 15 *кв*, испытательное напряжение должно быть равно 30 *кв*.

НОРМЫ И СРОКИ МЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ

Заводские испытания после изготовления	Эксплуатационные испытания			Наименование защитных средств			
	вид испытаний	усилие	продолжительность, *мин*	вид испытаний	усилие, *кг*	продолжительность, *мин*	периодичность
Оперативные штанги и штанги для наложения заземлений	Статическое на разрыв	150 *кг**	1	—	—	—	—
Измерительные штанги, изолирующие части указателей напряжения 110—220 *кв*	На изгиб[1]	Двойной вес прибора	1	—	—	—	—
Изолирующие подставки	Сжатие	350 *кг/м²* равномерно распределенное	1	—	—	—	—
Предохранительные пояса	Статическое на разрыв	300 *кг*	5	Статическое на разрыв	225	5	1 раз в 6 мес.
Страховочный канат	Статическое на разрыв	300 *кг*	5	Статическое на разрыв	225	5	1 раз в 6 мес.

* Для штанг с фарфоровыми изоляторами — 80.

[1] Прогиб рабочей части не должен превышать 10% от длины изолирующей части.

ФОРМЫ ПРОТОКОЛОВ ИСПЫТАНИЙ ЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ

Форма 1

ПРОТОКОЛ №_____

«_____»_____ 196 г.

испытания изолирующих штанг, клещей

Изолирующие _____
(наименование защитных средств)

№ _____

принадлежащие _____
(наименование предприятия)

испытаны напряжением *кв* переменного тока _____

50 *гц* в течение _____ *мин* _____

Изолирующие _____

испытание выдержали и пригодны для применения в электроустановках напряжением до _____ *кв* включительно.

Механическое испытание произведено усилием _____ *кг* на растяжение.

Следующее испытание должно быть произведено не позднее _____

_____ 196 г.

Испытание производил _____
(подпись)

Начальник лаборатории _____
(подпись)

Форма 2

ПРОТОКОЛ №_____

«_____» _____ 196 г.

испытания указателей напряжения

Испытывались указатели напряжения на _____ *кв* № _____, принадлежащие _____ в _____

(наименование предприятия)

Изолирующая часть указателей испытана напряжением _____ *кв* переменного тока 50 *гц* в течение 5 *мин.*

Собственно указатели (приборы, показывающие наличие напряжения) испытаны _____ *кв* переменного тока в течение 1 *мин.*

по конструкции не подлежит испытанию (подчеркнуть).

Напряжение отчетливо видимого свечения составляет

_____

(указать пределы напряжения для испытываемой партии)

Указатели напряжения №_____ испытание выдержали и пригодны для применения в электроустановках напряжением от _____ до _____ *кв* включительно

Следующее испытание указателей напряжения должно быть произведено не позднее _____ 196 г.

Испытание производил _____

(подпись)

Начальник лаборатории _____

(подпись)

Форма 3

ПРОТОКОЛ №_____

«____» _____ 196 г.

испытания указателя напряжения для фазировки

Указатель на _____ *кв*, принадлежащий _____

(наименование предприятия)

1. Испытание трубки с дополнительным сопротивлением №_____

	Приложенное напряжение переменного тока 50 *гц*	Длительность приложения напряжения, *мин*	Ток в цепи сопротивление, *ма*	
			в начале испытания	в конце испытания
Изолирующая часть трубки	—	5		
Дополнительное сопротивление	—	1		

2. Испытания трубки с дополнительным сопротивлением №_____ в комплекте с указателем напряжения

Схема испытания	Напряжение зажигания (порог свечения), *в*	Напряжение отчетливо видимого свечения, *в*
Согласное включение		
Встречное включение		

3. Результаты испытания указателя напряжения №_____ см. протокол №_____ от «_____» _____ 196 г.

Комплект, состоящий из указателя напряжения и трубки с дополнительным сопротивлением, указанных в настоящем протоколе номеров, испытание выдержал и пригоден для применения в электроустановках напряжением до _____ *кв* включительно.

Следующее испытание не позднее _____ 196____ г.

Испытание производил _____
(подпись)

Начальник лаборатории _____
(подпись)

Форма 4

ПРОТОКОЛ №_____

«____» _____ 196 г.

испытания инструмента с изолированными ручками

Инструмент _____ в количестве _____ шт.
(наименование)

№ _____ принадлежащий _____

_____
(наименование предприятия)

испытан напряжением _____ *кв* переменного тока 50 *гц* в течение 1 *мин.*

Инструмент испытание выдержал и пригоден для рабсты под напряжением в электроустановках до 1 000 *в.*

Следующее испытание инструмента должно быть произведено не позднее

_____ 196 г.

Испытание производил _____
(подпись)

Начальник лаборатории _____
(подпись)

Форма 5

ПРОТОКОЛ №_____

«_____» _____ 196 г.

испытания защитных средств из диэлектрической резины
(перчаток, галош, бот, колпаков, накладок)

Испытывались_____
(наименование защитных средств)

_____ № _____ принадлежащие

_____
(наименование предприятия)

Испытание производилось напряжением _____ *кв*

переменного / постоянного тока в течение 1 *мин.*

Результаты измерения токов, протекающих через изделие

№ защитного средства												
Ток, *ма*												

№ испытание выдержали и пригодны в качестве _____
(защитные средства)

основного, дополнительного (ненужное зачеркнуть) защитного средства для обслуживания установок напряжением до _____ *кв* включительно.

Следующее испытание должно быть не позднее

«_____» _____ 196 г.

Испытание производил _____
(подпись)

Начальник лаборатории _____
(подпись)

№ п/п.	Рисунок плаката	Размер и исполнение
		1. Предостерегающ
1		Размер не менее 280×210 *мм*. Черные буквы на белом фоне. Кайма ярко-красная шириной 10 *мм*, стрела ярко-красная (ГОСТ 6395).
2		То же.
3		То же.
4		

ДЛЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Переносный или постоянный	Место и условия применения
щие плакаты	
Постоянный	Укрепляется на наружной стороне дверей распределительных устройств, камер выключателей и трансформаторных пунктов, а также на сетчатых или сплошных ограждениях токоведущих частей напряжением выше 1 000 *в*, расположенных в производственных помещениях, исключая помещения распределительных устройств.
Постоянный	Укрепляется на наружной стороне дверей распределительных устройств, щитов, сборок напряжением до 1 000 *в*.
Переносный	В закрытых распределительных устройствах напряжением выше 1000 *в* на сетчатых или сплошных ограждениях ячеек, соседних с местом работ и противолежащих, на временных ограждениях — на переносных щитах, устанавливаемых в проходах, куда не следует ходить и т. п. На открытых распределительных устройствах — на веревочных ограждениях (при работах на уровне земли) и на конструкциях вокруг рабочего места так, чтобы путь по фермам к соседним токоведущим частям был закрыт. На временных ограждениях у оголенных участков кабеля и разделанных концов его на время испытания высоким напряжением.
Переносный	На конструкциях открытого распределительного устройства, соседних с той, которая предназначена для подъема персонала (при работах на конструкциях открытого распределительного устройства, т. е. если рабочее место расположено на высоте).

№ п/п.	Рисунок плаката	Размер и исполнение
5		То же.
6		Размер 210×280 *мм*, фон белый. Буквы, череп и рамки черные. Стрела ярко-красная (ГОСТ 6395).
7		Размер 290×390 *мм*. Наносится непосредственно на поверхность бетона несмываемыми красками через трафарет. Буквы, череп и рамка наносятся черной краской. Стрела — ярко-красной краской (ГОСТ 6395).
		II. Запрещающие
8		Размер 240×130 *мм*. Красные буквы на белом фоне. Размер 80×50 *мм*. Красные буквы на белом фоне.

Переносный или постоянный	Место и условия применения
Переносный	На ограждениях и конструкциях. Применяется только в установках напряжением до 1 000 *в*.
Постоянный	Укрепляется на опорах воздушных линий электропередачи напряжением выше 1 000 *в* на высоте 2,5—3 *м* от земли при этом в ненаселенной местности при пролетах менее 100 *м* укрепляется через опору, в остальных случаях и при переходах через дороги — на каждой опоре. При переходах через дороги плакаты должны быть обращены в сторону дороги, в остальных случаях — сбоку опоры поочередно с правой и левой стороны. Плакат крепится на металлических и деревянных опорах.
Постоянный	То же. Наносится только на железобетонные опоры.

плакаты

Переносный	На ключах управления, а также рукоятках или штурвалах приводов выключателей и разъединителей, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на работающих людей.
Переносный	То же, но для применения на щитах и пультах.

№ п/п.	Рисунок плаката	Размер и исполнение
9		Размер 240×130 *мм*. Красные буквы на белом фоне.
10		Размер 240×130 *мм*. Белые буквы на красном фоне. Размер 80×50 *мм*. Белые буквы на красном фоне.
		III. Разрешающие
11		Размер 250×250 *мм*. Белый круг диаметром 200 *мм* на зеленом фоне. Буквы черные в пределах круга. Кайма белая шириной 15 *мм*. Размер 100×100 *мм*. То же.
12		Размер 250×250 *мм*. Белый круг диаметром 200 *мм* на зеленом фоне. Буквы черные в пределах круга. Кайма белая шириной 15 *мм*.
		IV. Напоминающие
13		Размер 240×130 *мм*. Черные буквы на светло-зеленом фоне. Размер 80×50 *мм*. Черные буквы на светло-зеленом фоне.

Переносный или постоянный	Место и условия применения
Переносный	На штурвалах задвижек воздушных магистралей выключателей и приводов, при ошибочном открытии которых может быть пущен воздух высокого давления к оборудованию, где работают люди.
Переносный	На ключах управления, а также рукоятках или штурвалах приводов линейных выключателей и разъединителей, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на линию, где работают люди. То же, но для применения на щитах и пультах.
плакаты	
Переносный	В закрытых распределительных устройствах на месте работ, а также на открытых распределительных устройствах в том месте, где персонал должен входить в огражденное веревкой пространство (при работах на уровне земли). На щитах управления при работах на панелях.
Переносный	На конструкции открытого распределительного устройства, по которой обеспечен безопасный подъем персонала к месту работ (расположенному на высоте — на конструкциях открытого распределительного устройства).
плакаты	
Переносный	На ключах управления, а также рукоятках или штурвалах разъединителей, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на заземленный участок схемы. То же, но для применения на щитах и пультах.

НОРМЫ КОМПЛЕКТОВАНИЯ ЗАЩИТНЫМИ СРЕДСТВАМИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПРИ ВВОДЕ ИХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Наименование защитного средства	Необходимое количество
I. Распределительные устройства напряжением выше 1 000 *в*, обслуживаемые местным дежурным персоналом	
Изолирующая штанга	1 шт. на каждое напряжение
Указатель напряжения	1 шт. на каждое напряжение (до 110 *кв*)
Изолирующие клещи	1 шт. на каждое напряжение, на котором имеются предохранители (до 35 *кв*)
Диэлектрические перчатки	Не менее 2 пар
Диэлектрические боты (для открытых распредустройств)	1 пара
Переносные заземления (при отсутствии стационарных заземляющих ножей)	Не менее 2 шт. на каждое напряжение
Временные ограждения (щиты)	Не менее 2 шт.
Предупредительные плакаты	Не менее 4 комплектов
Защитные очки	2 пары
Противогаз	2 шт.
II. Распределительные устройства напряжением выше 1 000 *в* без местного дежурного персонала (при централизованном обслуживании)	
Изолирующая штанга	1 шт. на каждое напряжение
Изолирующая подставка (или боты для открытых распределительных устройств)	1 шт.
Временные ограждения (щиты)	Не менее 2 шт.
Предупредительные плакаты	Не менее 4 комплектов
Переносные заземления (при отсутствии стационарных заземляющих ножей)	Не менее 2 шт. на каждое напряжение.

Наименование защитного средства	Необходимое количество
III. Распределительные устройства напряжением ниже 1000 *в*	
Указатель напряжения	1 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Диэлектрические галоши	2 пары
Диэлектрические коврики	2 шт.
Защитные очки	1 пара
Противогаз	1 шт.

Примечания: 1. В трансформаторных и распределительных пунктах городской электросети из комплекта защитных средств должны быть штанга и изолирующая подставка или боты.

2. При размещении оборудования распределительного устройства одного напряжения (выше или ниже 1000 *в*) в разных этажах или в нескольких помещениях, отделенных друг от друга дверями или другими помещениями, указанное необходимое количество защитных средств относится ко всему распредустройству в целом.

3. Распредустройства одного напряжения при числе их не более четырех, расположенные в пределах одного здания (электростанции, цехи предприятия) и обслуживаемые одним и тем же персоналом, могут укомплектовываться одним комплектом защитных средств (исключая временные ограждения и переносные заземления).

4. При проектировании распределительных устройств электростанций, подстанций и городских электросетей в проектах и сметах должны быть учтены необходимые защитные средства согласно приведенным нормам.

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

ОБСЛУЖИВАНИЕ КОМПЛЕКТНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ (С ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ НА ВЫКАТЫВАЮЩИХСЯ ТЕЛЕЖКАХ)

1. Снимать перегородки в камерах, поднимать от руки автоматические шторки и проникать за них, снимать задние крышки, закрывающие сборные шины или непосредственно присоединенное к ним (без выключателя) оборудование, можно только после снятия напряжения с шин и наложения заземления на шины либо на вводы источников питания.

2. Для производства работ на отходящих кабелях, на трансформаторах тока, кабельных воронках и прочем оборудовании, установленном за выключателем в отсеках КРУ, следует выкатывать тележки с выключателями полностью.

При полной выкатке тележек должны быть заперты наружные дверцы шкафов и на них подвешен плакат «Не включать — работают люди». Если, кроме перечисленных выше, должны производиться также работы на размещенных внутри шкафов (на дверцах) приборах, реле и вторичной коммутации, то дверцы не запираются, а вывешиваются плакаты «Не включать — ра-

ботают люди» в камере выключателя «Стой — опасно для жизни. Под напряжением» на автоматической шторке.

Установка заземлений при этих работах требуется только на присоединениях, где возможна подача напряжения по кабелю.

3. Меры безопасности при работах на бронированных распределительных устройствах и на импортных комплектных распределительных устройствах должны определяться на месте применительно к конструкциям этих распределительных устройств, руководствуясь указаниями данной главы и общими требованиями настоящих Правил.

4. В помещениях, где установлены только КРУ, при полном снятии напряжения с одной из секций, на все работы на этой секции можно выдать один наряд, руководствуясь при этом указаниями настоящих Правил в части работ в помещениях с полным снятием напряжения. Выкатка тележки с выключателем и установка ее в рабочее положение являются операциями по отключению и включению присоединения и могут производиться только лицами, выполняющими оперативные переключения, или под их руководством.

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

РАБОТЫ НА РАЗЪЕДИНИТЕЛЯХ С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ И ВЫКЛЮЧАТЕЛЯХ

1. При работах на разъединителях с дистанционным управлением и выключателях должны быть приняты меры против их ошибочного или случайного включения.

Для этого при допуске к работам на том оборудовании необходимо отключить оперативный ток путем снятия предохранителей, а при наличии пневматических приводов — перекрыть вентиль на подаче воздуха в привод и спустить воздух из баков выключателей или проводов. В последнем случае спускная пробка или спускной клапан должны быть оставлены открытыми.

На ключах или клапанах управления, привода выключателей и перекрытых вентилях сжатого воздуха должен быть вывешен плакат «Не включать — работают люди».

2. Для производства с места включений и отключений выключателя или разъединителя в целях их опробования или регулирования производителю работ разрешается с ведома оперативного персонала производить установку предохранителей и восстанавливать подачу воздуха.

3. Подъем на находящийся под давлением воздушный выключатель разрешается только при проведении наладочных работ (регулировка демпферов, снятие виброграммы, подсоединение или отсоединение проводки для осциллографа и т. п.).

При этом для предотвращения возможности случайного или ошибочного включения выключателя необходимо:

а) снять оперативный ток;

б) оградить кнопки управления и клапаны, при помощи которых может быть произведено включение, от возможности нажатия или на время нахождения на выключателе людей поставить у выключателя проинструктированного работника из состава бригады, который не допускал бы к оперированию выключателем никого, кроме производителя работ.

4. На время испытания воздушного выключателя на многократное включение и отключение около выключателя не разрешается находиться никому, кроме лиц, непосредственно проводящих испытание.

5. При производстве на воздухосборниках работ, связанных с пребыванием людей внутри них вентили на подаче воздуха в воздухосборник должны быть закрыты и заперты на замок. На вентилях вывешивается плакат «Не включать — работают люди».

6. Предохранительный клапан на воздухосборнике должен быть отрегулирован на предельное давление, превышающее наибольшее рабочее давление сжатого воздуха не более чем на 10%.

Предохранительный клапан должен иметь сечение, позволяющее пропустить все количество воздуха, подаваемое компрессорами.

7. Чистка компрессоров, всякое исправление их и ремонт на ходу запрещается. Смазка их на ходу допускается лишь при наличии приспособлений, обеспечивающих безопасность.

8. В остальном обслуживание и содержание компрессоров, воздухопроводов и воздухосборников должно производиться в соответствии с Правилами устройства, содержания и обслуживания воздушных компрессоров и воздухопроводов и Правилами устройств и освидетельствования сосудов, работающих под давлением, устанавливаемыми Госгортехнадзором.

ПРИЛОЖЕНИЕ 16

РАБОТЫ С ИМПУЛЬСНЫМ ИЗМЕРИТЕЛЕМ ЛИНИЙ

1. Проверка линий электропередачи импульсным измерителем производится по разрешению диспетчера района или энергосистемы.

При наличии специальной стационарной проводки и комплекта специальных штанг эта работа может проводиться оперативным персоналом единолично, без наряда, по распоряжению. Персоналом лабораторий работа с импульсным измерителем производится по наряду.

2. Присоединение импульсного измерителя к линии выполняется при соблюдении следующих требований, обеспечивающих безопасное производство измерений:

а) проверяемая линия отключается выключателями и линейными разъединителями со всех сторон, откуда может быть подано напряжение;

б) на всех концах линии накладывается заземление;

в) при помощи специальных штанг с соединительным проводом (перемычкой) производится присоединение импульсного измерителя к одной из фаз линии; при этом соединительный провод сначала подсоединяется к проводке импульсного измерителя (идущей от защитного устройства), а затем — к проводу линии; на время измерения штанга, при помощи которой соединительный провод подсоединяется к линии, должна оставаться на проводе линии; наложение штанг должно производиться в диэлектрических перчатках,

г) снимается заземление линии со стороны подстанции, на которой производится проверка линии импульсным измерителем.

При необходимости допускается снятие заземлений и на других концах проверяемой линии. После снятия заземлений с линии соединительный провод, защитное устройство и проводка к нему могут оказаться под наведенным на линии напряжением. Поэтому при незаземленной линии запрещается прикасаться к ним.

Снятие и установка заземлений должны быть предусмотрены нарядом (если работы ведутся по наряду) и производиться оперативным персоналом.

3. По окончании проверки линия снова заземляется и затем лишь снимаются штанги с соединительным проводом сначала с линии, а потом с проводки импульсного измерителя.

4. Для опробования импульсного измерителя, определения наличия заземлений на линии и т. п. разрешается проверка линии импульсным измерителем при производстве на ней работ.

При этом дополнительно к приведенным выше должны быть соблюдены следующие требования:

а) снятие заземления производится только на том конце линии, откуда производятся измерения; по окончании измерения заземление должно быть немедленно установлено снова;

б) снятие и установка указанного заземления производятся только оперативным персоналом с разрешения лица, руководящего отключением линии, с отметкой в оперативном журнале.

РАБОТЫ С ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМИ ШТАНГАМИ

1. Настоящие Правила относятся к работам по проверке изоляторов, соединительных зажимов и другим работам в установках напряжением выше 1 000 *в*, проводимых под рабочим напряжением при помощи специальных измерительных штанг.

2. Работы с измерительными штангами при тумане, дожде, мокром снегопаде, когда изолирующая часть штанги будет увлажняться, запрещаются.

3. Работы должны вестись бригадами в составе не менее двух лиц, одно из которых должно иметь квалификацию не ниже группы IV, а остальные — не ниже группы III. Во время работы один из состава бригады должен находиться на земле.

Производить измерения разрешается любому из них.

4. Измерения производятся с конструкции или специальных приспособлений.

При работах со штангой должны соблюдаться следующие расстояния от работающего до токоведущих частей, находящихся под напряжением:

при напряжении 35 *кв* — не менее 1 *м;*
при напряжении 110 *кв* — не менее 1,5 *м;*
при напряжении 154 *кв* — не менее 2 *м;*
при напряжении 220 *кв* — не менее 3 *м;*
при напряжении 330 *кв* — не менее 4 *м;*
при напряжении 400 и 500 *кв* — не менее 5 *м.*

5. Подниматься на конструкцию следует без штанги. Подъем штанги производится при помощи каната. При этом штанга должна быть в вертикальном положении рабочей частью вверх. При подъеме не допускать ее раскачивания и ударов о конструкцию. Разрешается подъем штанги на невысокие конструкции путем передачи ее из рук в руки.

6. При производстве измерений запрещается касаться штанги выше ограничительного кольца.

7. При работах со штангой изолирующая часть ее должна располагаться так, чтобы была исключена возможность ее перекрытия на соседние токоведущие части или заземленные части конструкции.

8. При работах на металлических конструкциях необходимо следить за тем, чтобы лаковый покров штанги не повреждался.

9. При каких-либо нарушениях, замеченных в работе штанги, работы немедленно прекращаются и штанга подвергается внеочередному испытанию.

РАЗЪЯСНЕНИЯ К «ПРАВИЛАМ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ» (ОБЪЕДИНЕННЫЙ ВЫПУСК)

В течение 1962 г. Государственной инспекцией по энергетическому надзору было издано четыре выпуска Разъяснений в помощь изучающим «Правила технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок» (Госэнергоиздат, 1961 г.).

В настоящее время Госинспекция систематизировала материал этих выпусков, дополнив его рядом новых пунктов, и взамен указанных четырех решила издать один объединенный выпуск Разъяснений, состоящий из трех разделов: «Изменения некоторых параграфов Правил. Разъяснения и поправки в тексте.*

Настоящий выпуск подготовлен с учетом замечаний Института охраны труда ВЦСПС и ЦК профсоюзов рабочих электростанций и электропромышленности и согласован с Президиумом ВЦСПС 20 февраля 1964 г.

I. ИЗМЕНЕНИЯ

Измененные параграфы Правил следует читать в следующей редакции.

I-1-22. Периодическая проверка знаний настоящих Правил должна производиться в следующие сроки:

а) персонала, непосредственно обслуживающего действующие электроустановки или выполняющего в них электромонтажные, ремонтные или наладочные работы, — 1 раз в год;

б) инженерно-технических работников из числа недежурного персонала — 1 раз в 3 года.

Примечание. Главные инженеры энергосбытов, начальники и инспектора энергоинспекций, осуществляющие надзор за блок-станциями, проходят дополнительно проверку знаний по 1 и 24 главам Правил технической эксплуатации электростанций и сетей. Удостоверения о проверке знаний Правил в энергосбытах должны подписываться главным инженером или директором энергосбыта. Руководству энергосбыта удостоверения подписываются руководством энергосистемы;

в) главных энергетиков промышленных предприятий — 1 раз в 3 года.

Примечание. Главные энергетики отраслевых управлений совнархозов, трестов, управляющие и главные инженеры Сельэнерго проверке знаний по «Правилам технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий» не подлежат.

---

* В настоящем издании они внесены в текст.

Внеочередная проверка знаний должна производиться во всех случаях при нарушении настоящих Правил.

I-3-1 (4 абзац). При невозможности снять напряжение (например, на групповых щитках, сборках) смену плавки вставок предохранителей допускается производить под напряжением, но со снятием нагрузки. Последнее требование не относится к предохранителям с закрытыми плавкими вставками.

I-4-69. Число работающих в бригаде, находящихся под надзором производителя работ или наблюдающего, определяется ответственным руководителем работ (или лицом, выдающим наряд).

1-4-70. Наблюдающему запрещается совмещать надзор с производством какой-либо другой работы.

Производитель работ может принимать непосредственное участие в работах с полным снятием напряжения в установке выше 1 000 *в*, а также в работах без снятия напряжения вдали от неотключенного оборудования напряжением выше 1 000 *в*. В работах с частичным снятием напряжения производитель работ может принимать непосредственное участие лишь в том случае, когда работы выполняются бригадой в следующем составе, считая в том числе и производителя работ:

а) в закрытых распределительных устройствах не более 4 чел.;

б) в открытых распределительных устройствах не более 5 чел.

В состав этих бригад может быть включено одно лицо группы I.

II-2-36. (первая фраза). Прежде чем приступить к резке кабеля напряжением до 1 000 *в*, необходимо для проверки отсутствия напряжения произвести прокол его до токоведущих жил.

II-3-47. Фазировка при напряжении до 1 000 *в* производится в диэлектрических перчатках, предохранительных очках и диэлектрических галошах по устному или телефонному распоряжению с записью в оперативном журнале двумя лицами, из которых одно должно быть не ниже IV квалификационной группы, а другое — не ниже III.

II-3-49 (последняя фраза). Фазировка производится двумя лицами, из которых одно должно быть с квалификацией не ниже группы V.

II-4-16 (дополнить). В аварийных режимах при наличии передвижного резерва допускается перегрузка трансформаторов сверх номинальной до 40% на время максимума общей суточной продолжительности не более 6 *ч* в течение не более 5 суток, при этом коэффициент заполнения суточного графика нагрузки должен быть не более 0,75.

II-4-20. Разъединителями допускается включать и отключать: ток замыкания на землю до 5 *а* — для линий напряжением 20—35 *кв* и до 30 *а* для линий напряжением 10 *кв* и ниже;

уравнительный ток до 70 *а* воздушных и кабельных линий напряжением 10 *кв* и ниже;

нагрузочный ток линии до 15 *а* при напряжении 10 *кв* и ниже при условии, что операция производится трехполюсными разъединителями с механическим приводом.

Разрешается также производство операций: по заземлению и разземлению разъединителями нейтрали трансформаторов; отключению и включению разъединителями дугогасящих катушек при отсутствии в сети замыкания на землю; отключению и включению обходных разъединителей, если шунтируемый ими выключатель включен.

Горизонтально расположенными трехполюсными разъединителями (отделителями) отечественного производства наружной установки напряжением 20—35 и 110 *кв* разрешается отключать и включать намагничивающий ток (ток холостого хода) силовых трансформатором и зарядный ток воздушных и кабельных линий, максимальные величины которых приведены в таблице (стр. 243). Расстояние между полюсами этих разъединителей (отделителей) приведено в той же таблице.

Отключение намагничивания тока трансформаторов с дугогасящими катушками в нейтрали разрешается производить только после отключения этих катушек.

Номинальное напряжение, *кв*	20		35		110	
Тип разъединителей (отделителей)	Вертикально-рубящие	Горизонтально-поворотные с двумя ножами	Вертикально-рубящие	Горизонтально-поворотные с двумя ножами	Вертикально-рубящие	Горизонтально-поворотные с двумя ножами
Минимальное расстояние между полюсами, *м* . .	1,2 1,6	1,6 2,0	1,2 1,6	1,6 2,0	2,0 2,5 3,0	2,5 3,0 3,5
Максимальный отключаемый намагничивающий ток трансформатора при 105% номинального напряжения, *а*	2,0 11,0	2,0 11,0	2,0 11,0	2,0 11,0	2,0 10,0 14,5	2,0 10,0 14,5
Максимальная мощность понизительного трансформатора с магнитопроводом из горячекатаной стали, *ква*	1000 10000	1000 10000	1800 20000	1 800 20 000	5 600 31 500 40 500	5 600 31 500 40 500
Максимальный зарядный ток воздушных линий электропередачи, *а* . .	1,0 3,5	1,0 3,5	1,0 3,5	1,0 3,5	1,0 4,0 5,0	1,0 4,0 5,0
Максимальная длина воздушной линии электропередачи, *км*	35 Не ограничивается	Не ограничивается	20 69	20 69	8 23 28	8 23 28

Максимальная величина отключаемого намагничивающего тока трансформатора должна определяться из условий допустимого в эксплуатации повышения напряжения до 105% номинального с учетом того, что при этом напряжении намагничивающий ток увеличивается примерно в 1,5 раза от своего номинального значения.

Нормальными стандартными трехполосными разъединителями с механическим приводом как наружной так и внутренней установки на напряжении 10 *кв* и ниже разрешается отключать и включать намагничивающий ток трансформаторов мощностью до 750 *ква* включительно.

Значения максимального отключаемого намагничивающего тока силовых трансформаторов и зарядного тока линий электропередачи разъединителями с дутьевыми приставками устанавливаются в соответствии с директивными указаниями б. Союзглавэнерго.

II-4-25. Свежее или регенерированное сухое изоляционное масло непосредственно после заливки его в аппараты должно удовлетворять нормам ГОСТ, объему и нормам испытаний электрооборудования по кислотному числу, реакций водной выдержки, содержанию механических примесей и иметь электрическую прочность не ниже.

25 *кв* — для аппаратов напряжением до 15 *кв* включительно;

30 *кв* — для аппаратов напряжением выше 15 до 35 *кв* включительно;

40 *кв* — для аппаратов напряжением от 60 до 220 *кв* включительно.

II-4-26а. Сокращенному анализу не реже 1 раза в год; для трансформаторов, работающих с термосифонными фильтрами, не реже 1 раза в 3 года, а также после капитальных ремонтов трансформаторов и аппаратов.

II-4-28. Эксплуатационное изоляционное масло должно удовлетворять следующим нормам:

а) кислотное число — не более 0,4 *мг* КОН;

б) реакция водной выдержки — нейтральная,; допускается содержание водорастворимых кислот не белее 0,01 *мг* КОН;

в) механические примеси — (визуально) отсутствие;

г) падение температуры вспышки в трансформаторах — не более 5°С первоначальной;

д) взвешенный уголь в масле из трансформаторов — отсутствие, а из выключателей — незначительное количество;

е) электрическая прочность не ниже:

20 *кв* — для аппаратов напряжением до 15 *кв* включительно;

25 *кв* — для аппаратов напряжением выше 15 до 35 *кв* включительно;

35 *кв* — для аппаратов напряжением от 60 до 220 *кв* включительно;

ж) $tg\delta$ масла трансформаторов при 20°С — не более 2% и при 70°С — не более 7%.

II-5-9. (1 абзац). Для наблюдения за пуском и работой электродвигателя, в зависимости от загрузки которого регулируется технологический процесс производства, должен быть установлен амперметр.

II-8-41. Сборка схем при работах в цепях вторичной коммутации с переносными измерительными приборами производится медными гибкими изолированными проводами сечением 1—1,5 *мм*². Применение алюминиевых проводов не допускается.

II-9-18г. Отсутствие вспучивания стенок баков конденсаторов и следов вытекания жидкости (масла, совола и т. п.) из конденсаторов; незначительное просачивание пропитывающей жидкости (масла, совола и т. п.) через уплотнения изолятора не требует отключения конденсатора.

II-9-21 (дополнить пунктом «ж»): ж) подпайка мягким припоем мест со следами просачивания пропитывающей жидкости, включая места пайки проходных изоляторов в крышках.

II-9-23. Измерение емкости конденсаторов должно производиться с погрешностью не более 3% и оформляться протоколом. При отклонении емкости от номинального значения до +25 — +35% при напряжении 3 150 *в*; +9 — +18% при 6 300 *в* и +7 — +10% при 10 500 *в* конденсатор необходимо отключить.

II-9-25. Взятие пробы пропитывающей жидкости (масла, совола и т. п.) из баков конденсатора под напряжением конденсаторов запрещается.

II-11-3-а. Вторичные обмотки трансформаторов тока, устанавливаемых в цепях напряжением 500 *в* и выше, должны быть одним полюсом заземлены на зажимах. У трансформаторов напряжением заземляются нулевые точки, а при соединении их обмоток в «открытый» треугольник — общая точка вторичных обмоток. Вторичная обмотка шинных трансформаторов тока напряжением до 1 000 *в*, у которых отсутствует изоляция между первичными витками (шиной) и сердечником, находящимся в связи с этим под напряжением, не должна заземляться. В этом случае заземление должно осуществляться в присоединяемых к ней цепях.

II-11-21. Открыто проложенные заземляющие проводники, а также все конструкции, провода и полосы заземления должны быть окрашены в черный цвет.

II-11-27 (последний абзац дополнить). При допуске электроустановки в эксплуатацию, а также периодически в процессе эксплуатации 1 раз в 5 лет рекомендуется производить измерение сопротивления петли фаза-нуль.

II-12-17 (последняя фаза). При наличии кабельных вводов длиной свыше 50 *м* защита разомкнутого линейного выключателя или разъединителя осуществляется вентильным разрядником, устанавливаемым у кабельной воронки со стороны линии вместо $РТ_2$.

II-12-25. На зимний период вентильные разрядники могут быть оставлены включенными.

II-12-28. (дополнить новым текстом). Проверка трубчатых разрядников со снятием с опор должна производиться не реже 1 раза в 3 года. Сработавшие трубчатые разрядники по окончании грозового сезона подвергаются внеочередной проверке со снятием с опор.

Ремонт трубчатых разрядников производится по мере необходимости в зависимости от результатов проверки и осмотров.

II-13-20. Кислотные батареи, работающие по методу постоянного подзаряда или по методу «заряд — разряд», должны подвергаться уравнительному заряду (перезаряду) 1 раз в 3 месяца.

Заряжать и разряжать батарею допускается током не выше максимального, гарантированного для данной батареи.

II-13-21. Температура электролита в конце заряда не должна быть выше 40°С. Во время уравнительного заряда батарее необходимо сообщать не менее трехкратной номинальной емкости.

II-15-3. Все работы, связанные с измерениями переносными приборами: токоизмерительными клещами, мегомметром и другими приборами, производятся в установках напряжением выше 1 000 *в* по наряду двумя лицами, одно из которых должно иметь квалификацию не ниже группы V, а другое — не ниже группы III; в распределительных устройствах, на распределительных щитах и магистральных шинопроводах напряжением до 1 000 *в* — с записью в журнале двумя лицами, из которых одно должно иметь квалификацию не ниже группы IV; в остальных установках напряжением до 1 000 *в* — одним лицом по устным распоряжениям с квалификацией не ниже группы III.

III-3-9 (дополнить). При атомно-водородной сварке напряжение холостого хода допускается до 300 *в*, при ручной газо-электрической резке — до 180 *в* при механизированной газо-электрической резке до 500 *в* при соблюдении требований безопасности.

При работе нескольких трансформаторов или генераторов на одну сварочную дугу схема их включения должна обеспечивать в сварочной цепи напряжение не свыше величин, указанных в настоящем пункте.

Питание дуги в установках для атомно-водородной сварки должно производиться от отдельного трансформатора. Не допускается непосредственное питание дуги через регулятор тока любого типа от распределительной сети.

III-6-42. Производство работ по настройке аппаратуры и регулировке технологических режимов осуществляется не менее чем двумя лицами, причем одно лицо должно быть со стажем практической работы на высокочастот-

ных установках не менее 3 лет и иметь квалификацию не ниже группы IV.

Приложение 6. Приложение распространяется на установки напряжением до 1 000 *в*.

Приложение 13. Измененные параграфы следует читать:

18. Перед каждым пусковым устройством электродвигателей напряжением выше 1 000 *в* с ручным управлением, перед каждым пусковым устройством электродвигателей напряжением до 1 000 *в*, имеющим ручное управление и находящимся в закрытых помещениях повышенной опасности (или особо опасных), должны находиться резиновые диэлектрические коврики, а в сырых местах изолирующие подставки. Коврики могут быть переносными. При дистанционном управлении электродвигателями любого напряжения наличия ковриков перед их пусковыми устройствами не требуется.

29 (последняя фраза). В противном случае они должны храниться вне распределительных устройств, в отдельных специально оборудованных помещениях.

33. Проверка наличия и состояния защитных средств, находящихся в эксплуатации, производится начальником цехов, служб и подстанций или уполномоченными на это лицами не ниже IV группы (далее по тексту).

96. Диэлектрические перчатки, выдаваемые для обслуживания электроустановок, должны быть трех размеров, позволяющих пользоваться ими обслуживающему персоналу. Размер резиновых перчаток должен позволять надевать под них хлопчатобумажные или шерстяные перчатки для предохранения от холода при обслуживании открытых электроустановок. Длина перчаток должна быть по ГОСТ не менее 350 *мм*.

116. Щиты (ширмы) должны изготовляться из сухого дерева без применения металлических креплений или же из другого нехрупкого материала; на каждом из них должны быть укреплены предупредительные плакаты «Стой, высокое напряжение!» или «Стой, опасно для жизни!» (в зависимости от напряжения установки) или сделаны соответствующие надписи. Далее по тексту.

117. Изолирующие накладки, помещаемые между токоведущими частями, находящимися под напряжением и отключенными, должны изготовляться из нехрупкого огнестойкого материала (далее по тексту).

Приложение 1. Графу «испытания в эксплуатации» дополнить: Коврики диэлектрические резиновые до 1 000 *в* — 3 *кв*, 3 *ма* 1 раз в 2 года; коврики диэлектрические резиновые выше 1 000 *в* — 15 *кв*, 15*ма*, 1 раз в 2 года.

Примечание к таблице дополнить пунктом «з»:

з) Для электроустановок промышленных предприятий осмотры каждого защитного средства необходимо производить перед употреблением его, но не реже сроков, указанных в графе «периодические осмотры» данной таблицы.

II. РАЗЪЯСНЕНИЯ

1. О применении «Правил технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий»

«Правила технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий», согласованные с ВЦСПС 31 января 1961 г. и утвержденные б. Союзглавэнерго при Госплане СССР 10 февраля 1961 г., распространяются на электроустановки промышленных и коммунальных предприятий, приравненных к промышленным, с установленными трансформаторами 50 *ква* и выше.

На электростанции, электросети и теплосети в городах и районных центрах, находящихся в ведении местных Советов, распространяются:

а) «Правила технической эксплуатации электростанций и сетей», утвержденные б. Союзглавэнерго при Госплане СССР 30 декабря 1960 г.;

б) «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок городских электрических сетей напряжением до 1 000 *в*, утвержденные Прези-

днумом ЦК профсоюзов рабочих местной промышленности и коммунального хозяйства 30 марта 1960 г., Президиумом ЦК профсоюза рабочих электростанций и электропромышленности 1 июня 1960 г., б. Союзглавэнерго при Госплане СССР 1 июля 1960 г. и Министерством коммунального хозяйства РСФСР 1 июля 1960 г.;

в) «Правила техники безопасности при эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением выше 1 000 *в*, утвержденные Техническим управлением б. Министерства электростанций СССР 19 марта 1957 г. и Президиумом ЦК профсоюза рабочих электростанций и электропромышленности 25 июля 1957 г.;

г) «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок городских электросетей», утвержденные Техническим управлением б. Министерства электростанций СССР 3 июля 1957 г. и Президиумом ЦК профсоюзов рабочих электростанций и электропромышленности 25 июля 1957 г.;

д) «Правила техники безопасности при обслуживании тепловых сетей», утвержденные Техническим управлением б. Министерства электростанций СССР 10 сентября 1958 г. и Президиумом ЦК профсоюзов рабочих электростанций и электропромышленности 31 октября 1958 г.;

е) другие правила и инструкции, относящиеся к эксплуатации и строительству электростанций, электросетей и теплосетей.

На основе указанных Правил на предприятиях, имеющих особые условия производства, не предусматриваемые Правилами, должны быть разработаны местные эксплуатационные инструкции для персонала, обслуживающего электроустановки (испытательные станции, стенды, лаборатории, испытательные базы и т. п.) с учетом характера производства, особенностей оборудования и т. п.

Данные инструкции должны быть согласованы с техническим инспектором профсоюза.

2. Об ответственности за выполнение Правил

I-1-4. Ответственность за выполнение настоящих Правила определяется должностными положениями, утвержденными совнархозами, министерствами и ведомствами: на каждом предприятии ответственность может быть возложена на главного инженера, главного энергетика, начальника электроцеха или старшего электрика (ИТР), ответственных за общее состояние эксплуатации всего электрохозяйства предприятия, которые обязаны обеспечивать выполнение настоящих Правил.

На главного энергетика в соответствии с утвержденным на предприятии «Положением о главном энергетике» (или отделе главного энергетика) может быть возложена ответственность за техническое состояние и безопасность обслуживания теплового, водного, газового хозяйства, связи и др.

Под словами «инженерно-технические работники» (ИТР) подразумевается занимаемая должность.

3. О структуре и штате энергетического персонала подстанций

Структура энергетического хозяйства промышленных предприятий настоящими Правилами не регламентируется: структура и штат персонала, обслуживающего электрохозяйства предприятия и цехов, устанавливаются директором предприятия на основании типового положения совнархозов, министерств или ведомств. Разделение обязанностей между энергетиками и начальниками цехов (служб) уточняется руководством предприятия.

4. О медицинском освидетельствовании

I-1-12. Главные инженеры энергосбытов, начальники, а также инспектора инспекций энергосбытов и другие работники энергосбытов, не принимающие

непосредственного участия в оперативных переключениях, ремонтных и наладочных работах, освобождаются от медицинского освидетельствования (по списку, утвержденному главным инженером или управляющим энергосистемы).

5. О новых способах искусственного дыхания

В различной литературе, в том числе в журнале «Промышленная энергетика» № 9 за 1961 г., описан новый способ искусственного дыхания при поражениях электрическим током под названием «Рот в рот или носовой метод».

Вдыхание с помощью рта получило широкое распространение в США; например, Академия наук США приняла этот метод в качестве стандартного, а в армии этот метод принят как обязательный.

Также широко этот метод применяется в скандинавских странах. В ряде западноевропейских стран ведется изучение врачами метода вдыхания при помощи рта. Министерство здравоохранения СССР до настоящего времени еще не высказало своих соображений о допустимости применения у нас в стране этого метода.

Правила техники безопасности электрических установок, действующих в СССР, предусматривают два способа искусственного дыхания, которыми и рекомендуется пользоваться.

6. О присвоении квалификационных групп

I-1-4. «Правила технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий» распространяются на электротехнический персонал.

Неэлектротехнический персонал предприятия (сталевары, печники, кочегары, счетные работники, слесари и др.), обслуживающий электрифицированные механизмы или работающий на них, проходит производственное инструктирование по технике безопасности и по электробезопасности.

Лицам неэлектротехнического персонала, работающим с электроинструментом, квалификационную группу присваивать не требуется.

Квалификационная группа устанавливается электротехническому персоналу (электрикам, электромонтерам и т. п.) в зависимости от приобретенных навыков и знаний Правил по технике безопасности, а разряд устанавливается по квалификационному справочнику и определяет уровень подготовки по профессии.

Разряд и квалификационная группа, как правило, не совпадают.

Электрик, имеющий любой высокий разряд, но не имеющий квалификационной группы, не может быть допущен к самостоятельной работе в электротехнических установках.

III-8-3. Крановщики согласно III-8-3 Правилам должны иметь квалификационную группу не ниже II.

III-3-49. Электросварщикам, как правило, присваивать квалификационную группу не нужно. Если электросварщики сами производят включение и отключение сварочных машин от электросети до 1 000 *в*, то они должны иметь квалификационную группу не ниже II, а в установках напряжением выше 1 000 *в* — не ниже группы IV (при наличии дистанционного управления — не ниже группы III).

Квалификационные группы присваиваются связистам, обслуживающим аппараты связи, установленные на подстанциях, щитах управления или в распредустройствах.

7. О возможности прохождения проверки знаний по Правилам на другом предприятии

I-2-26. Проверка знаний; по Правилам должна производиться в комиссии того предприятия (завода, фабрики, организации), где работает проверяемый. В другой какой-либо организации проходить проверку знаний Правил не допускается, за исключением командированных.

8. Об особенности проверки знаний машинистов (крановщиков)

III-8-2. Персонал, обслуживающий грузоподъемные машины, помимо настоящих Правил сдает «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных машин» Госгортехнадзора применительно к выполняемой им работе и занимаемой должности.

Целесообразно объединить работу комиссии по проверке знаний машинистов (крановщиков), ограничившись при этом оформлением одного протокола и выдачей одного удостоверения (например, по форме, установленной Госгортехнадзором) с обязательным занесением в него присвоенной квалификационной группы по электробезопасности.

9. Об объеме Правил, подлежащих сдаче квалификационной комиссии

I-1-21. Объем Правил, подлежащих сдаче комиссии тем или иным лицом электротехнического персонала промышленного предприятия, устанавливается главным энергетиком предприятия согласно указанному разъяснению, а в спорным случаях — энергоинспекцией энергосбыта.

Электротехнический персонал при поступлении на работу, а также при периодической проверке знаний Правил на IV и V квалификационные группы должен подвергаться проверке знаний Правил полностью в объеме раздела I Правил (Организация эксплуатации) и раздел II (Общие электроустановки), а по разделу III (Специальные электроустановки) — по тем главам и параграфам Правил, которые имеют отношение к занимаемой (выполняемой) должности (работе) и обслуживаемому оборудованию.

10. Об обслуживании электрических газоочистительных установок

III-4-19. Обслуживание газоочистительной установки может осуществляться единолично или несколькими лицами.

Число лиц оперативного персонала на газоочистительной установке определяется энергетиком цеха или участка по согласованию с главным энергетиком предприятия.

Квалификация лица, осуществляющего единоличное обслуживание (одиночное дежурство) газоочистительной установки, должна быть не ниже группы III

Одиночному дежурному не разрешается производить работы в электроустановках напряжением выше 1 000 *в*.

Производство работ на подстанциях электрофильтров электрических газоочистительных установках и непосредственно в электрофильтрах должно выполняться по нарядам (приложение 7), так как газоочистительные установки относятся к установкам напряжением выше 1 000 *в* (напряжение на повысительно-выпрямительных агрегатах равно 50—90 *кв*).

11. Об обслуживании высокочастотных установок

а) **III-6-16.** Обычно от операторов-термистов, обслуживающих промышленные высокочастотные установки, не требуется наличия квалификационной группы. Однако на ряде промышленных предприятий установилась такая практика, когда оператору-термисту поручаются некоторые работы (смена шлангов, замена индукторов, участие в ремонатных работах высокочастотных установок) и ему присваивается II квалификационная группа.

Такая практика одобряется и рекомендуется для других предприятий.

б) **III-6-42.** Лицо, имеющее III квалификационную группу и стаж практической работы на высокочастотных установках не менее 3 лет, может единолично осуществлять дежурство, но производство работ (например, на ЛГЗ-60) по настройке аппаратуры и регулировке технологических режимов должно осуществляться не менее чем двумя лицами, причем одно из них должно иметь квалификационную группу не ниже IV.

12. Об обслуживании установок для окраски изделий

На ремонте установки для окраски изделий в электростатическом поле должно быть занято не менее двух лиц, из которых одно лицо должно иметь IV—V квалификационную группу, а второе — III группу.

13. О применении стационарных заземляющих ножей в распределительных устройствах

Обязательное применение в распределительных устройствах стационарных заземляющих ножей в настоящее время не может быть внесено в Правила в связи с большим потребным количеством стационарных заземляющих ножей для промышленных предприятий.

Во вновь строящихся распределительных устройствах напряжением 3 *кв* и выше применение заземляющих ножей обязательно. Они должны иметь соответствующую блокировку от неправильных действий персонала.

Против установки на промпредприятиях в действующих распредустройствах напряжением 3 *кв* и выше стационарных заземляющих ножей возражений не имеется.

14. О наложении заземления в камерах масляных выключателей

I-4-33. В камерах масляных выключателей (типов ВМ-16, ВМ-14, ВМБ-10, ВМ-22 и т. п.) выносить заземляющую проводку из камер за двери (наружу) не следует. Установка зажимов (барашков) должна выбираться так, чтобы они были расположены на безопасном расстоянии от токоведущих частей, находящихся под напряжением.

15. О проверке отсутствия напряжения в установках 1 000 *в*

I-3-16. В установках до 1 000 *в* проверка отсутствия напряжения должна производиться указателем напряжения или переносным вольтметром.

Контрольная лампа может быть допущена только при линейном напряжении до 220 *в* включительно.

16. О выполнении работ единолично

I-3-26. Согласно пункту «б» I-3-26 единолично ремонтируемый аппарат или электроприемник необходимо отключать от источника питания не менее, чем в двух местах. Эту работу допускается выполнять при условии соблюдения одного из приведенных способов:

1) отключения ремонтируемого аппарата или электроприемника от источника питания в двух местах рубильниками или предохранителями;

2) выполнение одного разрыва путем снятия предохранителей (или отключение рубильника) и закрытия сборки (шкафа) на замок. При этом ключ должен находиться у лица, производящего работу;

3) отсоединение кабеля, шин или проводов от источника питания путем предварительного снятия с него напряжения.

Во всех случаях должен быть вывешен плакат «Не включать — работают люди!»

При невозможности выполнить это требование (двойной разрыв), а также если по местным условиям выполнению работ препятствуют особые трудности или возможная повышенная опасность, ремонтируемый аппарат должен быть отключен от источника питания в одном месте, а работа должна производиться с двумя лицами.

17. О производстве некоторых работ на высоте

I-3-30. Замена электрических ламп, чистка осветительной арматуры и смена плавких вставок предохранителей, в помещениях без повышенной опасности может производиться с подмостей и стремянок высотой до 2,5 *м* одним лицом с квалификацией не ниже группы III; замену ламп светильников, подвешенных на высоте до 8 *м*, в порядке исключения разрешается производить с приставных лестниц двумя лицами, из которых одно должно иметь квалификацию не ниже группы III.

18. О технической и оперативной документации

а) **I-1-28.** К основному электрооборудованию относятся линии электропередачи, трансформаторы, крупные электродвигатели и другое оборудование по определению главного энергетика.

б) **I-1-32.** На подстанциях и в других помещениях, отведенных для дежурного персонала, необходимо иметь бланки переключений (приложение 9).

19. Об изменении состава бригады

Изменения в составе бригады могут быть внесены персоналом, уполномоченным на выдачу нарядов на производство работ на закрепленном за ним участке: ответственным руководителем по данному наряду или лицом, выдавшим наряд, а в их отсутствие — лицом, имеющим право выдачи наряда. Нельзя вводить обезличку в обслуживание электроустановок. Например, если эксплуатация сетевых участков производится самостоятельно (раздельно), то начальник сетевого участка № 1 не может производиться изменения состава бригады другого сетевого участка (№ 2).

20. О перерывах в дежурстве

Эксплуатационным циркуляром б. Союзглавэнерго от ноября 1961 г. «О производственном обучении персонала электростанций и сетей» предусмотрено, что электротехнический персонал, непосредственно обслуживающий электрооборудование, имеющий перерыв в дежурствах более 2 недель, но не более 2 мес., должен после выхода на работу пройти инструктаж или дублирование в течение 2—3 дней для ознакомления со всеми изменениями в оборудовании, инструкциях и т. п., происшедшими в его отсутствие.

При более длительном перерыве электротехнический персонал подвергается проверке знаний в объеме, установленном для вновь принимаемых на работу.

Рекомендуется руководствоваться указанным эксплуатационным циркуляром при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий.

21. Об организационных мероприятиях, обеспечивающих безопасность работ (по наряду)

а) Ответственным лицом оперативного персонала (см. форму наряда — приложение 7 к Правилам) является допускающий.

б) Срок действия наряда на производство работ в электроустановках напряжением выше 1 000 *в* определяется длительность работы, но не более 6 календарных дней (с учетом перерывов в работе). Это требование внесено в Правила по рекомендации Отдела охраны труда ВЦСПС. Обычно работы в электроустановках напряжением выше 1 000 *в* производятся не более 4—6 дней.

22. О кабельных линиях

а) **II-2-31.** При производстве работ на кабельных линиях напряжением выше 1 000 *в* необходимо пользоваться нарядом (см. приложение 8) на кабельных линиях, расположенных на территории подстанций,— по наряду приложения 7.

б) **II-2-33.** Чистка кабельных туннелей и каналов, а также покраска кабелей в действующих кабельных каналах и туннелях производятся без отключения кабеля выше 1 000 *в*, но по наряду не менее, чем двумя лицами.

23. О временных воздушных линиях электропередачи

II-1-11. Параграф II-1-11 Правил распространяется и на временные воздушные линии.

24. Об испытаниях кабельных линий

II-2-6б. При приемке в эксплуатацию сооруженной или вышедшей из капитального ремонта кабельной линии напряжением 20 *кв* и выше необходимо производить измерение активного сопротивления жилкабеля и рабочих емкостей; для линий напряжением меньше 20 *кв* данное испытание не обязательно.

25. Об окраске приводов и штепсельных соединений

II-3-28 и **II-14-4.** Рукоятки приводов заземляющих ножей должны иметь отличительную окраску от рукояток других приводов. Штепсельные соединения на 12—36 *в* должны иметь окраску, резко отличную от окраски штепсельных соединений 110 и 220 *в*.

Регламентировать цвет окраски рукояток приводов заземляющих ножей и разъединителей, штепсельных соединений 12—36 *в* и 110—220 *в* нецелесообразно.

26. Об испытании электрооборудования

а) **II-2-44.** Профилактические испытания изоляции электрооборудования распределительных устройств напряжением до 1 000 *в* мегомметром не допускаются. При испытании мегомметром кабелей напряжением до 1 000 *в* принимать за допустимую величину сопротивления изоляции кабелей не менее 0,5 *Мом*.

б) Резервное электрооборудование должно подвергаться испытаниям в сроки, установленные для действующего оборудования.

27. Об установке на силовых трансформаторах термосифонных фильтров

II-4. Требование об установке на силовых трансформаторах 100 *ква* и выше термосифонных фильтров для непрерывной регенерации масла будет рассмотрено при втором издании Правил.

Это мероприятие весьма эффективное, но в настоящее время не может быть внесено в Правила в связи с большим потребным количеством силикагеля для всех предприятий Советского Союза.

Против установки промпредприятиями термосифонных фильтров на трансформаторах 100 *ква* и выше возражений не имеется.

28. Об электродвигателях

II-5-14. Для обеспечения нормальной работы электродвигателя необходимо поддержать напряжение на шинах в пределах от 100 до 105% номинального. При необходимости допускается работа электродвигателя при отклонении напряжения от —5 до +10% номинального.

29. О рубильниках в установках до 1 000 *в*

II-7-6. 1) Применение рубильников в открытом исполнении, предназначаемых для снятия напряжения и обслуживаемых электротехническим персоналом, устанавливаемых за щитом и управляемых при помощи переносной штанги (оперативной), не противоречит требованиям § II-7-6 и может быть допущено.

2) Требования § II-7-6 не распространяются на магнитные станции управления электроприводом заводского изготовления.

30. О подключении расчетных счетчиков

II-8-15. Требование о запрещении установки предохранителей во вторичных цепях трансформаторов, к которым подключены расчетные счетчики (в отличие от требования § II-3-47), вызвано необходимостью борьбы с хищениями электроэнергии.

31. Об установке счетчиков в неотапливаемых помещениях

II-8-19. В целях обеспечения правильности показаний расчетных счетчиков Правила требуют (§ II-8-19), чтобы эти счетчики размещались в помещениях с температурой в зимнее время не ниже 0°С или же применялись счетчики, изготовляемые по действующему ГОСТ 6570-60 для работы при температуре окружающего воздуха от —15 до +25°С.

32. Об испытании изоляции электропроводки

II-10-15. Испытания изоляции электропроводки напряжением 1 000 *в* промышленной частоты могут быть заменены измерением мегомметром на напряжение 2 500 *в* в течение 1 *мин.*

33. Об электроинструменте

II-14-10. В целях проверки отсутствия замыкания на корпус электроинструмента и исправности заземляющего провода электроинструмент должен быть проверен перед выдачей на руки рабочему на стенде или прибором. Электроинструмент может быть проверен омметром, мегомметром, пробойником или нормометром.

II-4-16. Лицам, пользующимся электроинструментом, запрещается передавать электроинструмент, хотя бы на непродолжительное время, другим лицам. Это требование вызвано необходимостью избежать обезлички в пользовании инструментом. Поэтому нельзя разрешать пользоваться одним электроинструментом нескольким лицам (членам бригады, звена).

Ввиду затруднений с выпуском монтерского инструмента с изолированными ручками лабораторией рижской кабельной сети разработан проект, где предложен доступный для каждого промышленного предприятия способ изоляции ручек монтерского инструмента.

Описание этого способа изложено в информационном письме энергосбыта Латвэнерго, а также в сборнике директивных материалов Госинспекции по промэнергетике и энергонадзору (Госэнергоиздат, 1956 г.).

По сообщению Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в настоящее время государственных стандартов, предназначенных для изготовления инструмента с изоляционными ручками, нет, за исключением отвертки с диэлектрической ручкой, изготовляемой по ГОСТ 5423-54.

34. Об электрической сварке

III-3-49. Требование об отключении и включении сварочных машин, а также сроков осмотров, испытаний и ремонтов сварочных агрегатов, относится как к контактным электросварочным машинам, так и к агрегатам дуговой сварки.

35. О сухой разделке кабелей

III-7-38. Сухая разделка допускается для контрольных кабелей с бумажной изоляцией, прокладываемых в сухих помещениях.

36. О напряжении цепей управления электрических грузоподъемных машин

III-8-17. Для питания цепей управления электрических грузоподъемных машин, как правило, применяется напряжение 220 *в*.

Переводить цепи управления электрических грузоподъемных машин постоянного и переменного тока с напряжения 220 *в* или 380/220 *в* на 36 *в* нецелесообразно.

Грузоподъемные механизмы должны быть заземлены.

Рабочие производственных цехов, пользующихся кран-балками, но не обслуживающие их, т. е. не производящие ремонта, наладки, осмотра, относятся к неэлектротехническому персоналу, присваивать им квалификационную группу не требуется.

В этом случае рабочие проходят призводственный инструктаж по технике безопасности своей профессии и по электробезопасности.

Пользование диэлектрическими перчатками или рукавицами при управлении кран-балками необязательно.

37. Работы, выполняемые в электроустановках напряжением выше 1000 *в* без наряда

Приложение 6. а) Пункт 1. Небольшие по объему и кратковременные работы могут выполняться оперативным персоналом без наряда. Время, затрачиваемое на указанные работы, Правилами не регламентируется; оно определяется самим перечнем работ, приведенном в приложении, например, присоединение и отсоединение кабелей, переключение ответвлений на силовом трансформаторе, зачистка одиночных контактов на ошиновке и аппаратуре с предварительным снятием напряжения и наложением заземления.

б) Пункт 13. Работы по монтажу, проверке, регулировке, снятию на ремонт и установке измерительных приборов, реле, устройств автоматики и другие работы, как правило, выполняются персоналом электролабораторий или служб защиты, автоматики, телемеханики.

Однако руководство предприятия, учитывая квалификацию оперативного персонала, может ему поручить указанные работы, например, в случае отсутствия лаборатории, отпусков или болезни отдельных работников и т. п. случаях.

в) Пункт 16. Оперативному персоналу предприятия или под его наблюдением разрешается без наряда производить профилактические испытания в установках напряжением выше 1 000 *в* с подачей повышенного напряжения от постороннего источника тока.

Персонал монтажных и наладочных организаций, производящий испытание повышенным напряжением изоляции кабелей 6 *кв* в действующих установках, находящихся под напряжением, должен производить такие испытания по наряду.

38. О работе с контрольно-измерительными штангами

Приложение 17. Работы с контрольно-измерительными штангами на ЛЭП 35—110 *кв* и в открытом распредустройстве должны выполняться по наряду.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Предисловие 3

Раздел I

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Глава I-1. **Общие положения** 5
Область применения Правил 5
Ответственность и надзор за выполнением Правил 5
Ответственность за эксплуатацию электрохозяйства 6
Требования к персоналу, обучение его и проверка знаний . . . 7
Техническая документация 9

Глава I-2. **Общие требования к организации эксплуатации и проведению работ в электроустановках напряжением до 1 000 *в* и выше 1 000 *в*** 10
А. Оперативное обслуживание 10
Б. Организация дежурств 11
Порядок приема и сдачи смены 12
В. Порядок осмотра электроустановок 13
Осмотр электроустановок напряжением до 1 000 *в* 13
Осмотр электроустановок напряжением выше 1 000 *в* 13
Г. Порядок хранения и выдачи ключей от помещений электроустановок 14
Д. Применение защитных средств 14
Е. Порядок производства работ в электроустановках командированным электротехническим персоналом 15
Ж. Дополнительные меры безопасности при производстве работ в закрытых распределительных устройствах и на открытых подстанциях 15
З. Чистка изоляции в распределительных устройствах без снятия напряжения 16

Глава I-3. **Оперативные переключения и производство работ в электроустановках напряжением до 1 000 *в*** 17
А. Оперативные переключения и обслуживание электрооборудования 17
Б. Производство работ 18
В. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при полном или частичном снятии напряжения 18
Отключение частей электроустановки, находящихся под напряжением 19
Вывешивание предупредительных плакатов, ограждение места работ 19
Проверка отсутствия напряжения 20
Наложение временных переносных заземлений 20
Г. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ 21

Стр.

Оформление задания на работу 21
Производство работ в порядке текущей эксплуатации по устным или телефонным распоряжениям 22
Работы, выполняемые по письменному распоряжению с оформлением в «Журнале производства работ» 23
Допуск к работе 25
Надзор во время работы 25
Оформление перерывов и окончания работ 26
Работы без снятия напряжения и работы в аварийных случаях 26

Глава 14. **Оперативные переключения и производство работ в электроустановках напряжением выше 1 000 *в*** 27

А. Оперативные переключения 27
Б. Производство работ 29
В. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ . 29
Г. Отключение напряжения 30
Д. Вывешивание плакатов, ограждение места работы 30
Е. Проверка отсутствия напряжения 31
Ж. Наложение заземления 32
З. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ 33
Оформление работ нарядом (распоряжением). Работы по наряду и без наряда 34
Лица, ответственные за безопасность работ 34
Совмещение обязанностей и особые условия назначения лиц, руководящих работами 35
Оформление наряда 35
Оформление допуска бригады к работе 37
Надзор во время работы 38
Оформление перерывов в работе, переходов на другое рабочее место, окончания работ. Перерывы в течение рабочего дня . 39
Перерывы работ по окончании рабочего дня и возобновление работы на следующий день 39
Переход бригады на новое рабочее место при производстве работ по тому же наряду 40
Окончание работ, сдача-приемка, закрытие наряда и включение оборудования в работу 40
Работы без снятия напряжения, работы, требующие снятия заземления, ремонтные работы в аварийных случаях 41
Работы, выполняемые без заземлений 42
Ремонтные работы в аварийных случаях 43

Глава I-5. **Общие требования к организации и проведению работ на воздушных линиях электропередач напряжением выше 1 000 *в*** . 43

Обходы и осмотры линий 43
Производство оперативных переключений 44
Производство работ 45
Технические мероприятия 45
Организационные мероприятия 46
Лица, ответственные за безопасность работ на линиях электропередачи напряжением 1 000 *в*. 47
Порядок выдачи наряда на работы на линиях электропередачи напряжением выше 1 000 *в* 47
Оформление допуска бригады к работе (выдача разрешения приступить к работе) 47
Надзор во время работы на линиях электропередачи, оформление перерывов в работе 48
Оформление окончания работ и включение линии 49
Извещение об окончании работ и включение линии 49

Раздел II

ОБЩИЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ

Глава II-1. **Воздушные линии электропередачи напряжением до 110 *кв* включительно** 50
Глава II-2. **Кабельные линии** 60
Глава II-3. **Распределительные устройства напряжением выше 1 000 *в*** 66
Глава II-4. **Трансформаторы** 72
Глава II-5. **Электрические двигатели** 78
Глава II-6. **Преобразовательные установки** 81
Глава II-7. **Распределительные устройства, щиты и сборки напряжением до 1 000 *в*. Вторичные цепи** 86
Глава II-8. **Электроизмерительные приборы и учет электроэнергии** . 89
Глава II-9. **Конденсаторные установки для повышения коэффициента мощности** 98
Глава II-10. **Электрическое освещение** 101
Глава II-11. **Заземление электроустановок** 104
Глава II-12. **Защита от перенапряжений** 109
Глава II-13. **Аккумуляторные установки** 113
Глава II-14. **Переносный электроинструмент и ручные электролампы** 115
Глава II-15. **Измерения переносными приборами** 117

Раздел III

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ

Глава III-1. **Многоамперные установки** 120
Глава III-2. **Электроустановки прокатных цехов** 123
Глава III-3. **Электрическая сварка** 129
Глава III-4. **Электрические газоочистительные установки** 134
Глава III-5. **Электрические печи** 138
Глава III-6. **Высокочастотные установки** 143
Глава III-7. **Релейная защита, электроавтоматика и телемеханика** . . 149
Глава III-8. **Электрические грузоподъемные машины** 154

Приложения

1. Обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры работников, обслуживающих электроустановки 158
2. Удостоверение о проверке знаний «Правил технической эксплуатации предприятий», а также должностных и производственных инструкций 162
3. Форма журнала проверки знаний «Правил технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий» 163
4. Квалификация персонала по технике безопасности 164
5. Журнал производства работ в электроустановках напряжением до 1 000 *в* 167
6. Работы, выполняемые в электроустановках напряжением выше 1 000 *в* без наряда 169
7. Наряд на производство работ в электроустановках напряжением выше 1 000 *в* 176
8. Наряд на производство работ на линии напряжением выше 1 000 *в* 178
9. Бланк переключения 180
10. Порядок заполнения бланка переключения 180
11. Нормы и сроки испытаний подъемных механизмов и приспособлений 181

Стр.

12. Первая помощь пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях 182
13. Правила пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках 197
14. Обслуживание комплектных распределительных устройств (с выключателями на выкатывающихся тележках) 237
15. Работы на разъединителях с дистанционным управлением и выключателях 238
16. Работы с импульсным измерителем линий 239
17. Работы с измерительными штангами 240

Разъяснения к «Правилам технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий» (объединенный выпуск) 241

Редактор А. Г. Нестеренко.
Корректор К. М. Меженная

Техн. редактор Г. И. Глушко

Сдано в производство 9/I 1967 г. Подписано к печати 10/I 1967 г.
БТ 08514. Формат бумаги 60 x 90¹/₁₆. Печ. л. 16,5, уч.-изд. л. 21,43.
Цена 1 руб. 25 коп. Зак. № 237. Тираж 100 000, 1-й завод: 50 000.

Издательство «Промінь», г. Днепропетровск, пр. К. Маркса, 60.

Областная книжная типография Днепропетровского областного управления по печати, г. Днепропетровск, ул. Серова, 7.

Цена 1 руб. 25 коп.

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ